

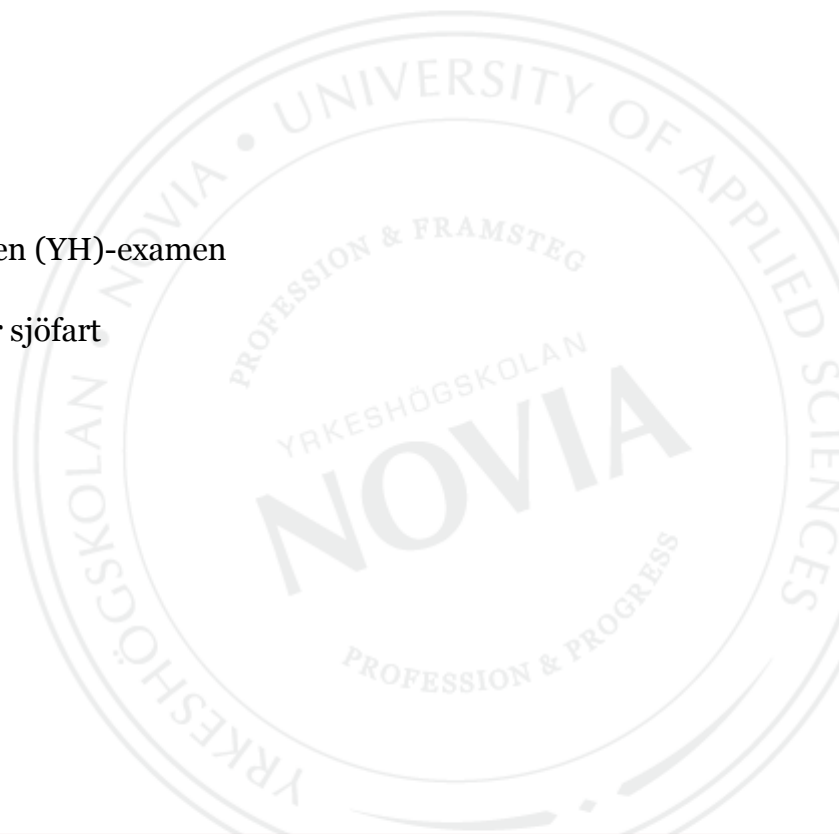
# **Merenkulun sähköiset tietojärjestelmät ja niiden kehityshaasteet Suomessa**

Juha Lehikoinen

Examensarbete för Sjökapten (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för sjöfart

Åbo, 2014



# OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Juha Lehikoinen

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Turku

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Sjökapten YH

Ohjaaja: Annina Rosenqvist

Nimike: Merenkulun sähköiset tietojärjestelmät ja niiden kehityshaasteet Suomessa

---

Päivämäärä 20.3.2014

Sivumäärä 40

Liitteet -

---

## Tiivistelmä

Merenkulkualan toimintakyky on ketterän tiedonvälityksen varassa. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa merenkulkua tukevien sähköisten tietojärjestelmien nykytilaa Suomessa ja selvittää niiden kehittämiseen kytkeytyviä haasteita ja mahdollisuuksia. Tutkimuksen tilaajana toimi Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus.

Tutkimuksen aineisto koostuu kahdesta asiantuntijahaastattelusta, jotka syventävät työn taustalla olevan kirjallisuusaineiston käsittelyä. Teemahaastattelujen avulla pyrittiin selvittämään, millaisia ongelmia sähköisten tietojärjestelmien kehitystyössä on havaittu sekä mitä mahdollisuuksia nämä järjestelmät voivat tarjota. Haastatteluaineisto teemoiteltiin, ja saatuja tuloksia tarkasteltiin teoriataustan valossa.

Opinnäytetyön tulokset osoittivat, että inhimilliset tekijät, toimintakentän haasteet, puutteelliset resurssit ja järjestelmään liittyvät epäselvyydet ovat hidastaneet tai estäneet merenkulun tietojärjestelmien kehittämistä. Toisaalta haastatteluissa nousi esiin, että tietojärjestelmien kehittäminen on mahdollista silloin kun tutkimustieto ja käytännön osaaminen saadaan yhdistettyä. Tämä edellyttää nykyistä tiiviimpää ja laajempaa yhteistyötä yksityisen ja julkisen sektorin toimijoiden kesken. Lisäksi tietojärjestelmän pitää tuoda aitoja hyötyjä ja sen tulisi nojata lainsäädännölliseen pohjaan, joka tietyllä tavalla pakottaa yhteistyöhön.

Jatkossa olisi hyvä selvittää, millaisella yhteistyöverkostolla merenkulkualan sähköisiä tietojärjestelmiä pitäisi kehittää ja mitkä toimijat julkisella ja yksityisellä puolella ovat valmiita sitoutumaan pitkäjänteiseen kehitystyöhön. Toiveena on, että tämän opinnäytetyön tuottamaa pohjatietoa voidaan jatkossa hyödyntää sähköisten tietojärjestelmien kehitystyössä.

---

Kieli: suomi

Avainsanat: logistiikka, merenkulku, single window, tietojärjestelmä

---

Opinnäytetyö on saatavilla joko ammattikorkeakoulujen verkkokirjastossa Theseus.fi tai kirjastossa

# EXAMENSARBETE

Författare: Juha Lehikoinen

Utbildningsprogram och ort: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Åbo

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Sjökapten YH

Handledare: Annina Rosenqvist

Titel: Elektriska informationssystem inom sjöfart och utmaningar vid deras utveckling i Finland

---

Datum 20.3.2014

Sidantal 40

Bilagor -

---

## Sammanfattning

Sjöfartsnäringen är beroende av smidig informationsöverföring. Syftet med detta examensarbete är att kartlägga det nuvarande läget av de elektroniska informationssystemen inom sjöfart i Finland och ta reda på vilka utmaningar och möjligheter är kopplade till dem. Uppdragsgivare för det här examensarbetet är Brahea Centrum vid Åbo Universitet, Sjöfartsbranschens utbildnings- och forskningscentral.

Forskningens empiriska material består av två expertintervjuer, som fördjupar behandlingen av det litterära materialet, som formar bakgrunden till detta arbete. Meningen var att, med hjälp av intervjuerna, undersöka de problemen som har observerats inom utvecklingen av elektriska informationssystem, men också möjligheterna, som dessa system erbjuder. Intervjudatan är indelad enligt teman, och granskades i ljuset av den teoretiska bakgrunden.

Resultaten av denna studie visade, att mänskliga faktorer, arbetsområdets krav, brist på resurser och brist på tydlighet i systemet har fördröjt eller blockerat utvecklingen av informationssystem. Å andra sidan kom det fram i intervjuerna, att det är möjligt att utveckla informationssystemet, när man kan förena vetenskaplig kunskap och praktiska färdigheter. Detta kräver intensivare och rikare samarbete mellan privata aktörer och myndigheter.

Det skulle vara bra att i framtiden ta reda på, hurdant samarbetsnätverk som skulle behövas, att utveckla elektroniska informationssystem inom sjöfart och vilka aktörer inom myndighets- och den privata sektorn är beredda att binda sig vid långsiktig utveckling. Förhoppningen är att informationen i denna studie skulle kunna användas i utvecklingen av elektroniska informationssystemen.

---

Språk: finska

Nyckelord: informationssystem, logistik, sjöfart, single window

---

Examensarbetet finns tillgängligt antingen i webbiblioteket Theseus.fi eller i biblioteket

# BACHELOR'S THESIS

Author: Juha Lehtikoinen

Degree Programme: Degree Programme in Maritime Studies, Turku

Specialization: Bachelor of Marine Technology

Supervisor: Annina Rosenqvist

Title: The information systems of seafaring and their development challenges in Finland

---

Date 20.3.2014

Number of pages 40

Appendices -

---

## Summary

The functionality of seafaring is based on agile information processes. The purpose of this study was to find out what kind of information systems are used in Finland and what challenges and possibilities have been identified during the development processes. The study was commissioned by the Centre for Maritime Studies.

The data of this study was collected using expert interviews, which supported and deepened the understanding of the theoretical framework. In-depth theme interviews were used to examine the development challenges and possibilities of the information systems. The data was analyzed using thematic analysis.

The results suggested that elements, such as human factors, area of operation, inadequate resources and obscurities of the systems, have partly delayed or challenged the development of the information systems in seafaring. On the other hand, the results indicated that the development of information systems is possible if the development is based on a combination of practical knowledge and research. However, this requires broader collaboration of the public and the private sector. Additionally, the information systems should bring benefits to the operators and they should be based on legislation.

Future research would benefit from practical approaches that examine the assembly and the functions of an effective collaboration network (e.g., operators from public and private sector), which are willing to commit to the long-term development of the information systems in seafaring. Finally, this study might have practical implications in the development of information systems of seafaring in the future.

---

Language: Finnish

Key words: information system, logistics, seafaring, single window

---

The examination work is available either at the electronic library Theseus.fi or in the library

# Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	1
1.1	Työn tavoite .....	2
1.2	Ongelmanasettelu .....	3
1.3	Työn rajausta .....	4
2	Sähköiset tietojärjestelmät merenkulussa .....	4
2.1	Teoriataustaa kartoittavan kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen .....	5
2.2	Merenkulun logistiikka .....	6
2.2.1	Logistiikka käsitteenä .....	6
2.2.2	Meriliikenne osana maailmanlaajuisesta logistiikasta .....	7
2.2.3	Tiedonkulku merenkulun logistiikassa .....	10
2.2.4	Meriliikenteen tietojärjestelmät .....	10
2.3	Kansainväliset sähköiset tietojärjestelmät .....	12
2.3.1	Merenkulun national single window .....	13
2.3.2	Kehityshankkeita ja -projekteja .....	14
2.4	Merenkulun sähköiset tietojärjestelmät Suomessa .....	14
2.4.1	Portnet .....	15
2.4.2	SafeSeaNet .....	15
2.4.3	Muut viranomaisjärjestelmät Suomessa .....	16
2.4.4	PCS-järjestelmät .....	16
3	Työn toteutus .....	17
3.1	Tutkimuskysymykset .....	17
3.2	Empiirisen aineiston kerääminen .....	18
3.3	Aineiston analysointi .....	19
4	Tulokset .....	20
4.1	Merenkulkua tukevat sähköiset tietojärjestelmät Suomessa .....	21
4.2	Haasteet merenkulun sähköisten tietojärjestelmien kehityksessä .....	25
4.3	Merenkulun sähköisten tietojärjestelmien mahdollisuudet .....	29
4.3.1	Merenkulun sähköisten tietojärjestelmien edellytykset .....	30
4.3.2	National single window -järjestelmän kehittäminen Suomessa .....	31
5	Pohdinta ja kriittinen tarkastelu .....	33
	Lähteet .....	37

## Lyhenne­luettelo

AIS	Automatic Identification System, alusten automaattinen tunnistamisjärjestelmä
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport, YK:n organisaatioiden tiedonvaihtoon kehittämä standardi
EMSA	European Maritime Safety Agency, Euroopan Meriturvallisuusvirasto
FAL-lomake	Kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) FAL-yleissopimukseen (The Convention on Facilitation of International Maritime Traffic) perustuva standardoitu lomake
GOFREP	Suomenlahden alusliikenteen ilmoittautumisjärjestelmä
IBNet	Hajautettu tietojärjestelmä jäänmurtajalaivaston toiminnan seurantaan ja ohjaamiseen
IMO	International Maritime Organization, YK:n alaisuudessa toimiva kansainvälinen merenkulkujärjestö
MoPo	Mobile Port, Mobiilisatama. Hanke, jonka tavoittena oli luoda uudenlainen satamayhteisön informaatiokeskus
MoU	Memorandum of Understanding, Yhteisymmärryspöytäkirja
NSW	National Single Window, merenkulun kansallinen keskitetty sähköinen palvelupiste
PCS	Port Community System, satamayhteisön informaatiokeskus
PDS	Port Data System, Satamatieto Oy:n satamanpitäjien tarpeisiin suunniteltu toiminnanohjausjärjestelmä
PilotNet	Luotsauksen ohjausjärjestelmä
PortNet	Liikenneviraston ylläpitämä suomalainen satamaliikenteen tietojärjestelmä
SafeSeaNet	Eurooppalainen alusliikenteen valvonta- ja informaatiojärjestelmä
SOA	Service Oriented Architecture, ohjelmistotekniikassa käytetty palvelukeskeinen arkkitehtuuri
Trafi	Liikenteen turvallisuusvirasto
VTMIS	Vessel Traffic Monitoring and Information System, alusliikenteen tietojärjestelmä
VTS	Vessel Traffic Services, Alusliikennepalvelu

# 1 Johdanto

Merenkululla on ollut ratkaiseva rooli ihmiskunnan historiassa vuosituhansien ajan. Ensimmäiset pitkille matkoille soveltuvat purjealukset olivat käytössä jo noin 3000 eaa., jolloin egyptiläisten kauppamatkat suuntautuivat Niilin yli Foinikiaan (Johnson & Nurminen 2007, s. 15, 41). Merenkulku on merkittävä osa globaalia liikennejärjestelmää, ja siksi sillä on jo lähtökohtaisesti tärkeä rooli kansainvälisessä kaupankäynnissä. Tapanisen (2013, s. 13) mukaan yleisen taloudellisen toimeliaisuuden kasvu on suoraan yhteydessä merikuljetusten määrään. Merenkulun toimijat ovat siis avainpelaajia maailmantaloudessa, mikä korostaa merenkulun toimialan, tutkimuksen ja toimijoiden välisen yhteistyön kehittämisen merkitystä.

Maailmantalous nojaa toimiviin merikuljetuksiin, ja esimerkiksi Suomessa noin 80–90 % ulkomaankaupasta kuljetetaan meriteitse (ks. Tapaninen 2013, s. 5; Yliskylä-Peuraslahti, Spies, Kämärä & Tapaninen 2011, s. 63). Tehokkaasti toimiva logistiikka on yhtenäisellä eurooppalaisella talousalueella taloudellisen toiminnan ja kilpailukyvyn kannalta tärkeä tekijä. Näin toimiva merenkulun logistiikka on sekä julkisten että yksityisten tahojen edun mukaista.

Nykyaikainen logistiikka nojaa tiedon varaan, jonka avulla muun muassa lisätään merenkulun tehokkuutta ja liikenteen turvallisuutta sekä vähennetään mahdollisia negatiivisia ympäristövaikutuksia (Tapaninen 2013, s. 34). Sähköiset tietojärjestelmät ovat yksi toimivan liikennejärjestelmän ja logistiikan osa-alueista. Informaatioteknologialla on kasvava merkitys merenkulun logistiikassa, kun yhä useammat järjestelmät edellyttävät reaaliaikaista sähköistä tiedonsiirtoa (Allen 2009, s. 1206). Näyttää siltä, että sähköisen tiedonhallinnan ja tietojärjestelmien tekninen kehitys on jatkuvaa ja alati nopeutuvaa.

Toimiva tiedonkulku edellyttää tiivistä yhteistyötä eri toimijoiden välillä, jotta taataan esimerkiksi toiminnan ja tietojärjestelmien yhteensopivuus. Tällä hetkellä monilla tahoilla tehdään kehitystyötä yhteistyön parantamiseksi, tiedon jakamisen tehostamiseksi ja sopivien toimintamallien muodostamiseksi. Tällaista kehitys-, suunnittelu- ja selvitystyötä tehdään useiden hankkeiden, projektien ja tutkimusten muodossa. Selvää on että

suunnitelmallinen kehitystyö on tarpeen, mutta se mikä on tavoitteena ja mitä kehityksen eteen tulisi tehdä, ei välttämättä ole itsestään selvää.

Merenkulun julkisten tietojärjestelmien kehitystä on pyritty vauhdittamaan Suomessa jo vuosia, ja kehityshaasteet ovat olleet hyvin samankaltaisia jo vuosituhannen vaihteessa. Tämä käy ilmi esimerkiksi Bäckströmin (2001) Port@Net -esitysmateriaalista sekä TETRA -projektin (1998–2000) loppuraportista. Muun muassa näiden hankkeiden ja toimenpiteiden avulla on pyritty kehittämään tiedonvälitystä ja tehostamaan koko merenkulkualan toimintakykyä. Toisaalta aiemmat kehityshankkeet ovat osoittaneet, että yhteistyön ja yhteisten toimintamallien kehittäminen on haasteellista ja usein melko hidasta. Hyviä ajatuksia ja ideoita on runsaasti, mutta tieto ja toteutus eivät kuitenkaan aina kohtaa. Tiedon tarpeellisuus kehitystyössä on ymmärretty, mutta käyttökelpoisen tiedon tuottamisessa, keräämisessä ja hyödyntämisessä on omat haasteensa.

Tällä hetkellä merenkulun sähköisten tietojärjestelmien evoluutio voidaan jakaa kahteen erilliseen kehityslinjaan, joista toinen tapahtuu julkisella ja toinen yksityisellä sektorilla. Euroopan Unionin tasolla ja etenkin viranomaissektorilla keskiössä ovat merenkulun kansalliset niin sanotut ”yhden luukun” sähköiset palvelupisteet, joista käytetään englanninkielistä termiä *national single window*. Näitä järjestelmiä kehitetään ja toteutetaan EU direktiivin (2010/65/EU) pohjalta, joka määrittää Euroopassa minimivaatimukset näille järjestelmille. On kuitenkin ilmeistä, että tavoitteena on kehittää niitä pidemmälle kuin direktiivi vaatii. Toinen merkittävä kehityslinja tapahtuu yksityisellä sektorilla satamasidonnaisena. Näitä järjestelmiä on jo monia käytössä ja niiden tarjoamat mahdollisuudet voivat osoittautua hyödylliseksi koko meriliikenteelle. Tässä työssä pyritään selvittämään näiden kahden kehityslinjan kehityshaasteita sekä niiden tarjoamia mahdollisuuksia.

## 1.1 Työn tavoite

Vaikka merenkulun sähköisten tietojärjestelmien merkitys kasvaa jatkuvasti, on niiden kehitystyö suhteellisen pienen piirin tiedossa. Siksi tarvitaan lisätutkimusta, jotta saataisiin selville sekä nykyisten tietojärjestelmien kehityskohdat, vahvuudet ja tulevaisuuden



potentiaali että näiden järjestelmien ja käyttäjien tarpeiden vastaavuus. Tämä tutkielma pyrkii osaltaan täydentämään tätä tutkimusaukkoa ja siten lisäämään ymmärrystä tulevan kehitystyön tueksi.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa merenkulkua tukevien sähköisten tietojärjestelmien nykytilaa Suomessa ja selvittää niiden kehittämiseen kytkeytyviä haasteita ja mahdollisuuksia. Näkökulma on laaja-alainen, eikä työssä siksi paneuduta esimerkiksi teknisiin ratkaisuihin yksityiskohtaisella tasolla. Tämä opinnäytetyö on luonteeltaan kvalitatiivinen, minkä johdosta työn tavoite pyritään pitämään suhteellisen avoimena. Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2007, s. 121–122, 157) mukaan yleiselle tasolle asetettu tutkimustavoite sopii kvalitatiiviseen tutkimukseen, sillä se antaa tilaa aiheen kokonaisvaltaiselle tutkimukselle. Toiveena on, että tämän opinnäytetyön tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää jatkossa merenkulun logistiikan tehostamisessa.

## 1.2 Ongelmanasettelu

Kvalitatiivisena tutkimuksena tämän työn ongelmanasettelu nojaa uusien faktojen löytämiseen sen sijaan, että työssä pyritäisiin todentamaan olemassa olevia väittämiä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, s. 157). Tarkoituksena on saada esiin sellaisia näkökulmia, jotka eivät välttämättä tule riittävästi esille muissa yhteyksissä tai muilla tutkimustavoilla ja joista saattaa olla hyötyä teoreettisen tietämyksen yhdistämisessä käytännön toimiin.

Työn tavoitetta lähestytään asettamalla tutkimuskysymykset eli päätavoitetta tukevat osaongelmat (ks. Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2007, s. 122). Näiden tutkimuskysymysten avulla pyritään selvittämään, millaisia ongelmia sähköisten tietojärjestelmien kehitystyössä on havaittu sekä mitä mahdollisuuksia nämä järjestelmät voivat tarjota tulevaisuudessa. Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymykset saivat lopullisen muotonsa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen pohjalta, jotta niiden tuottama tieto aidosti laajentaisi aiemman tutkimuksen tuloksia. Lopulliset tutkimuskysymykset esitetään omassa luvussaan osana työn toteutusta (luku 3.1).

### 1.3 Työn rajaus

Jo tämän työn alkuvaiheessa tuli ilmi tiedon ja tutkittavan kentän hajanaisuus, joka on eräs tämän työn suurimmista haasteista. Myös Inkinen (2006, s. 57–58) on tuonut saman haasteen esille raportissaan. Järjestelmien kehityksessä käytännön tasolla on samankaltaisia haasteita kuin merenkulun logistiikan tutkimuksessa.

Alustava rajaus tehtiin aiheen kansainvälisyyden, laajuuden ja saatavissa olevan tiedon hajanaisuuden vuoksi maantieteellisesti, jolloin keskiöön nousivat Suomessa käytettävät sähköiset tietojärjestelmät. Toisaalta kirjallisuuteen perehtyminen osoitti, että osalla järjestelmistä on toisia suurempi merkitys merenkululle yleisesti ja järjestelmiä voidaan luokitella monella tavalla. Esimerkiksi Tapaninen (2013, s. 138) on jaotellut merenkulun sähköiset tietojärjestelmät *yritysten välisiin tietojärjestelmiin* sekä *yritysten ja viranomaisten välisiin tietojärjestelmiin*. Lopullinen rajaus sai muotonsa kirjallisuuskatsauksen pohjalta, joka osoitti, että joistain yksityisen puolen tietojärjestelmistä on vaikea saada yksityiskohtaisia tietoja. Tässä työssä huomio pyrittiin keskittämään keskeisiin ja laajimmin merenkulun käytössä oleviin sähköisiin tietojärjestelmiin seuraava rajausta ohjaavan kriteerin avulla: tietojärjestelmässä on mukana merenkulun viranomaistahoja tai se on useamman merenkulun keskeisen toimijan käytössä.

## 2 Sähköiset tietojärjestelmät merenkulussa

Opinnäytetyön aiheesta johtuen suoraan työssä sovellettavaa taustatutkimusta on varsin vähän ja työssä eteneminen vaatii laajaa perehtymistä aiheesta sivuavaan eri alojen kirjallisuuteen sekä internetlähteisiin. Tässä luvussa avataan sähköisten tietojärjestelmien roolia merenkulussa sekä esitellään joitakin valikoituja meriliikenteeseen ja myös logistiikkaan yleisemmällä tasolla liittyviä projekteja ja hankkeita. Tämän työtä taustoittavan luvun tutkimuslähteet on selvitetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla, joka auttoi löytämään tietoa laajalta tutkimuskentältä.

## 2.1 Teoriataustaa kartoittavan kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen

Teoriataustaa ja aiempia selvityksiä avaava kirjallisuuskatsaus toteutettiin verkossa seuraavissa yleisissä ja korkeakoulujen tietokannoissa: ARTO, LINDA, Turun yliopiston MKK:n aineistot, Turun ja Jyväskylän kaupunginkirjastojen sekä Jyväskylän ammattikorkeakoulujen tietokannat. Lisäksi lähteenä hyödynnettiin AboaMaren kirjastosta löytyviä, aiheen kannalta olennaisimpia, teoksia. Arviointi tehtiin otsikon, asiasanojen ja lopulta sisällön perusteella.

Tässä luvussa muodostetaan kuva siitä, millaista kehitystä merenkulun logistiikan saralla tapahtuu kirjallisuuskatsauksen tuottaman ymmärryksen valossa. Kirjallisuuskatsauksen avulla pyritään lisäksi saamaan mahdollisimman hyvä kuva kentästä, jossa merenkulkua tukevia sähköisiä tietojärjestelmiä suunnitellaan ja rakennetaan. Tärkeää on selvittää mitkä tahot tekevät tällaista kehitystyötä, tutkivat aihetta tai vaikuttavat asiaan sääntelyllä tai linjauksilla. On myös tarpeellista selvittää millaisiin ratkaisuihin eri tahot ovat päätyneet työssään ja millaisia käytännön sovelluksia on käytössä tai ollaan ottamassa käyttöön.

Kirjallisuuskatsaus siis auttaa määrittelemään tässä työssä käsiteltävät tietojärjestelmät, mikä näiden järjestelmien rooli on tällä hetkellä merenkulun logistiikassa ja mitkä ovat niiden kehitykseen vaikuttavat pääasialliset suuntaukset ja tahot. Vaikka päähuomio on Suomen tasolla, ovat käsiteltävät aiheet vahvasti sidoksissa kansainväliseen toimintaan. Erilaiset kansainväliset sopimukset ja EU-tason määräykset säätelevät ja ohjaavat meillä kotimaassa tehtävää kehitystyötä. Näin teoriataustassa liikutaan osittain kansainvälisellä tasolla, jotta muodostuisi mahdollisimman hyvä kuva siitä viitekehyksestä ja toimintaympäristöstä, johon merenkulun logististen tietojärjestelmien kehitys Suomessa sijoittuu.

Käsitteiden määrittäminen on tutkimustyössä olennaista, jotta voidaan muodostaa oikeat tutkimuskysymykset ja myös löytää niihin vastauksia. Tässä työssä käytettävien käsitteiden määrittäminen on haastavaa aikaisemman tutkimusaineiston vähäisyyden ja tutkimuskentän hajanaisuuden vuoksi (ks. Inkinen 2006, s. 57–58). Kirjallisuuslähteiden avulla pyritään määrittelemään työssä käytettävät käsitteet mahdollisimman täsmällisesti ja kuvaavasti,

jotta työ olisi johdonmukainen ja lukijan olisi helppo seurata tekstiä. Käsitelvalintoja ja määritelmiä selvennetään sitä mukaa kun ne tekstissä ilmaantuvat.

## 2.2 Merenkulun logistiikka

Tässä luvussa keskitytään merenkulun logistiikkaan käsitteenä ja avataan sen roolia osana maailmanlaajuista toimintaa.

### 2.2.1 Logistiikka käsitteenä

Logistiikka on käsitteenä hyvin laaja ja vaikeasti hahmotettava. Voidaan sanoa, että logistiikan määritelmä on osin määrittelijästä ja näkökulmasta riippuvainen. Hokkasen, Karhusen ja Luukkaisen (2004, s. 11) mukaan logistiikka-sanan alkuperä on kreikan kielen termissä *logistikos*, joka tarkoittaa käytännön laskutaitoa. Hieman myöhemmin sana kehittyi tarkoittamaan päättely- ja ajattelutaitoa etenkin sodankäynnin kontekstissa. 1950-luvulta lähtien termi logistiikka on ollut myös siviilimaailman käytössä, ja 1990-luvulla se sai hyvin laajan jalansijan yritysmaailmassa.

Logistiikka sanan vanhat merkitykset ja käyttötarkoitukset kertovat myös nykypäivän logistiikan käsitteen laaja-alaisuudesta. Käytännössä logistiikka on *asioiden hallintaa*, jotta materiaali saadaan turvallisesti ja tehokkaasti paikasta *a* paikkaan *b*. Tapaninen (2013, s. 34) korostaa, että logistiikassa ”pyritään minimoimaan kaikki turhat kuljetukset ja varastoinnit”. Logistiikka kuvaakin lähinnä materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen toimittamiseen liittyviä koordinaatiotehtäviä, joihin lukeutuvat esimerkiksi hankinta-, tuotanto-, varastointi- ja kuljetuspalvelut (Karrus 2003, s. 12–13). Kuvassa 1 on esitetty yksinkertaistettu esimerkki logistisesta ketjusta.



Kuva 1. Logistisen ketjun osa-alueet ja vaikutukset (ks. Tapaninen 2013)

Logistiikka voidaan nähdä kuvassa 1 esitettyjen osa-alueiden toimivana yhteistyönä – joustavana logistisena ketjuna, joka ohjaa materiaalivirtoja loppuasiakkaalle (Tapaninen 2013, s. 34). Ketjun luotettavuus on silloin yhtä hyvä kuin sen heikoin lenkki (Hokkanen, Karhunen ja Luukkainen 2004, s. 22). Käytännössä jokainen ketjun osa-alue jakaantuu alavaiheisiin, ja vaiheet limittyvät toisiinsa.

Logistiikan pitkästä historiasta huolimatta sen määrittely on viime vuosikymmeninä laajentunut (esim. Inkinen 2006, s. 7–9), mikä on osaltaan lisännyt logistiikan tutkimusta. Tuoreen selvityksen mukaan esimerkiksi logistiikkaan ja kuljetusketjuihin liittyvät tutkimusteemat ovat työllistäneet alan tutkijoita (Jauhiainen, Särkijärvi & Henttonen 2013, s. 3). Logistiikan tutkimuksen pääpaino on siirtynyt 1980-luvulla vallalla olleesta kuljetusprosessin analysoinnista 1990-luvulla varastoihin ja siitä puolestaan 2000-luvulla tietojärjestelmiin. Viimeaikaisessa logistiikan tutkimuksessa tietojärjestelmien ja telematiikan merkitys on korostunut. (Inkinen 2006, s. 8–11.)

## 2.2.2 Meriliikenne osana maailmanlaajuista logistiikkaa

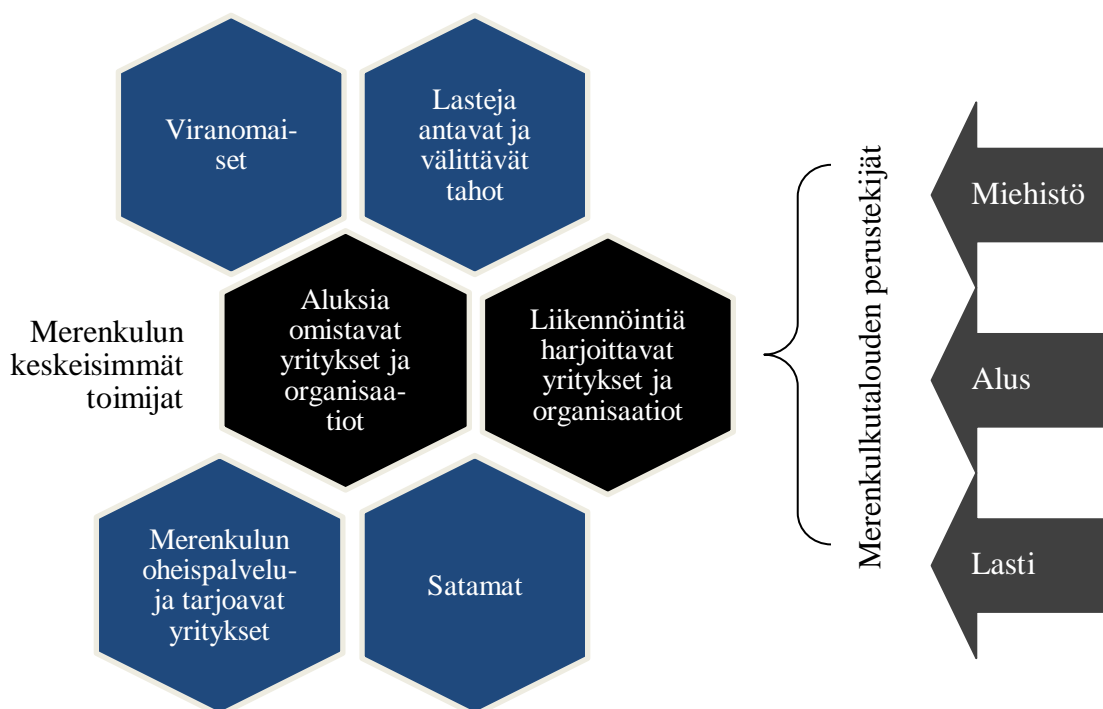
Merenkulku on osa maailmanlaajuista liikennejärjestelmää ja hyvin merkittävä osa logistiikan kuljetusketjua, johon kuuluvat myös maa- ja ilmailuliikenne. Tavarankuljetusmäärien osalta merenkulku on näistä ylivoimaisesti suurin ja avainasemassa globalisaatiossa, joka on yksi tällä hetkellä tunnistetuista megatrendeistä (Kallionpää, Mäkelä, Wallander, Pöllänen & Liimatainen 2012; UNCTAD 2013).

Merikuljetusten etuna muihin kuljetusmuotoihin verrattuna toimii *suuruuden ekonomia*. Tämä tarkoittaa, että lastia saadaan kuljetettua suuria määriä kerralla ja siten lastin massa- tai tilavuusyksikön hinta suhteessa kuljetusmatkaan on alhainen. (Tapaninen 2013, s.72.) Merikuljetus on myös ekologisempi kuin monet muut kuljetusmuodot, kun kuljetuskapasiteetti suhteutetaan kuljetuksen ympäristövaikutuksiin.

Tapanisen (2013, s. 12–15) koonnin mukaan taloustieteen teoreetikot ovat päättelleet, että kansainvälinen kaupankäynti lisää siihen osallistuvien yhteiskuntien hyvinvointia. Meriliikenne on niin tiiviisti sidoksissa kansainväliseen kaupankäyntiin, ettei globalisaatiota olisi tapahtunut ilman vesikuljetusten halpoja kustannuksia. Itse asiassa merikuljetukset ovat kasvaneet viime vuosina jopa maailman bruttokansantuotetta nopeammin.

Suurin osa maailman meriliikenteestä sijoittuu Pohjois-Atlantille ja pohjoiselle Tyynelle valtamerelle, mikä johtuu pitkälti teollisuusmaiden roolista sekä lastien lähettäjänä että vastaanottajana. Suurien lastierien kuljetuksia pitkiä matkoja esimerkiksi tehtaiden, satamien ja varastojen välillä kutsutaan *runkokuljetuksiksi*. Merikuljetukset luetaan tavallisesti runkokuljetuksiksi ja ne sopivat hyvin mannerten välisiin pitkiin kuljetuksiin esimerkiksi raaka-aineiden kohdalla. (Tapaninen 2013, s. 14, 41–43.)

Kuljetusmuotona merikuljetus voidaan jakaa eri tyyppeihin lastien ja kuljetusmatkojen perusteella. Merenkulun keskeisimmät toimijat ja merenkulutralouden perusosatekijät on esitetty kuvassa 2 (ks. Tapaninen 2013, s. 47–57).



Kuva 2. Merenkulun keskeisimmät toimijat (ks. Tapaninen 2013)

Merikuljetus on osa globaalia maailmaa, mikä tarkoittaa, että siinä vaikuttavat yleiset logistiikan ja markkinatalouden lainalaisuudet. Tapanisen (2013, s. 47–58) mukaan myös meriliikenteen kaupankäynti pyörii tällä hetkellä logistiikan kulujen minimoinnin ja kustannusten hallinnan ympärillä. Merenkultaloudessa vaikuttavat rahti- ja alusmarkkinat, jotka jakaantuvat vielä ensimmäisen ja toisen asteen markkinoihin. Merenkulkua harjoittavien varustamoiden toiminta on kiinteästi yhteydessä näiden markkinoiden välisen tasapainon vaihteluihin. Hernesniemen (2012, s. 3) selvityksessä nousee esiin, että kiristyvät ympäristömääräykset tulevat omalta osaltaan haastamaan merenkulkutoiminnan kenttää. Kaiken kaikkiaan merenkulkutoiminta on monimutkainen ala kaikkine sopimuksineen ja kansainvälisine säädöksineen, ja merenkulun harjoittajan on pystyttävä hallitsemaan kaikkia osa-alueita ja velvoitteita.

### 2.2.3 Tiedonkulku merenkulun logistiikassa

Merenkulkuun ja logistiikkaan liittyy valtava määrä tietoa, sopimuksia ja lainsäädäntöä. Näihin kuuluvat esimerkiksi erilaiset sopimukset, ehdot, kuljetus- ja liikennetiedot sekä ilmoitukset. Nämä tiedot ovat sujuvan logistiikan ja kaupankäynnin kannalta erittäin tärkeitä. Merenkulun tiedonvaihtoon luetaan esimerkiksi *satamasidonnainen* ja *merellä tapahtuva* tiedonvaihto. Viranomaisille toimitettavat ilmoitukset ja asiakirjat ovat usein pakottavia, mikä korostaa niiden merkitystä. Tiedonkulun osapuolia ovat muun muassa kuljetuspalveluja käyttävät yritykset, sataman pitäjät, satamaoperaattorit, varustamot, meklarit ja viranomaistahot. (Tapaninen 2013, s.131–138.)

Sanomia ja ilmoituksia välitetään moninaisilla tavoilla eri toimijoiden välillä, ja teknologian käyttö on tehostanut monella tavalla operationaalisen tason toimintoja esimerkiksi aluksilla (Allen 2009, s. 1206). Tapanisen (2013, s. 131–138) koonnin mukaan osa toimijoista on ottanut käyttöön tietoteknisiä tiedonvaihtojärjestelmiä (esim. EDIFACT; Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport), standardoituja viestejä tai intranet-järjestelmiä, mutta suuri osa tiedosta kulkee edelleen esimerkiksi puhelimitse tai telefaksilla. Etenkin viranomaisilmoituksia tehdään paljon sähköisesti, ja muillakin tahoilla kehitys on menossa tähän suuntaan.

Allenin (2009, s. 1211–1213) kvalitatiivisen tutkimuksen mukaan merenkulkijat ovat valmiita käyttämään teknologisia sovelluksia, mutta he kokevat, etteivät he saa riittävästi koulutusta näiden järjestelmien käyttöön. Siksi on tärkeää, että myös meriliikenteen tietojärjestelmät ovat helppokäyttöisiä, mikä taas tukee niiden käyttöönottoa.

### 2.2.4 Meriliikenteen tietojärjestelmät

Käsiteltävän tiedon määrä merenkulussa on suuri ja tiedonvaihtoon käytetty aika on aina pois muualta. Siksi tiedonkulun tarpeisiin on kehitetty tietoteknisiä sovelluksia, jotka nopeuttavat ja tehostavat tiedon hallintaa. Tieto- ja viestintätekniiikan soveltamista liikennejärjestelmän käyttöön, eli *älykästä liikennettä* (Intelligent Transport Systems), kutsutaan yleisesti älyliikenteeksi tai liikennetelematiikaksi (Tapaninen 2013, s. 139).



Toisaalta Inkisen (2006, s. 10) mukaan älykäs liikenne ja telematiikka ovat aihepiirinä hyvin laajoja ja käsitteinä laveja, joten niiden täsmentämiseen on syytä kiinnittää huomiota myös tässä työssä.

Tässä työssä käsiteltävissä merenkulun sähköisissä tietojärjestelmissä on mukana merenkulun viranomaistahoja tai ne ovat usean merenkulun keskeisen toimijan käytössä. Näihin järjestelmiin voidaan kuitenkin sanoa pätevän samat määritelmät ja edut, jotka liitetään laajemmin älykkääseen liikennejärjestelmään. Tapaninen (2013, s. 139) esittää kriteereinä esimerkiksi *tuottavuutta, turvallisuutta ja ympäristöystävällisyyden parantamista*.

Meriliikenteen monimutkaisten hallinnollisten menettelytapojen johdosta sähköisten järjestelmien tarve on ilmeinen ja paperimuodossa hoidettavia velvoitteita olisi hyödyllistä vähentää. Paperittomuuteen ollaan myös pyrkimässä koko Euroopan Unionin tasolla. Etenkin suurten satamien käyttöönottamien tietojärjestelmien avulla on saavutettu merkittäviä hyötyjä. Toisaalta satamien välillä on suuria eroja, eikä pienemmissä satamissa käytetä sähköistä tiedonsiirtoa lainkaan. Sähköisten järjestelmien avulla saavutettuja hyötyjä rajoittaa kuitenkin se, etteivät järjestelmät ole yleensä keskenään yhteensopivia. Edelleen tehdään usein sama työ useaan kertaan, kun joudutaan syöttämään tiedot monta kertaa. Tämä myös lisää virheiden mahdollisuutta, kun tietoja syötetään toiseen tai peräti kolmanteen kertaan manuaalisesti. Myös logististen ketjujen läpinäkyvyys kärsii järjestelmien yhteensopimattomuudesta, ja hajanaisuus lisää osaltaan pelkoa tietoturvariskeistä. (Tapaninen 2013, s. 139.) Järjestelmien tarkoitus on helpottaa ja tehostaa muuta työtä, mikä korostaa sitä, että myös sähköisten järjestelmien tulisi olla luotettavia ja helppokäyttöisiä.

Tämänhetkiset logistiset tietojärjestelmät nojaavat vahvasti teknologiaan, joka käsitetään usein mekanististen menetelmien joukoksi. Toisaalta Karruksen (2003, s. 330, 334–335) mukaan älykkääseen teknologiaan pitäisi lukea myös keinot ja osaaminen. Näin myös merenkulun sähköiseen tiedonkulkuun pätevät myös monet inhimilliset tekijät. Esimerkiksi Oltegalin ja McArthurin (2010, s. 331, 336) empiirisessä tutkimuksessa nousi esiin, että koulutus, henkilöstön avoin vuorovaikutus ja laivan päällystön kannustava asenne tukivat turvallisuuteen liittyvien tapahtumien raportointia. Järjestelmiä pitää osata käyttää tai muuten älykkäistä järjestelmistä ei ole hyötyä käytännössä.

Telematiikan sovellukset ovat avainasemassa logististen tietojärjestelmien teknologioiden kohdalla. Inkisen (2006, s. 10–11) mukaan telemaattiset järjestelmät ovat *tietoteknisiä järjestelmiä*, jotka hyödyntävät samanaikaisesti tietojenkäsittely- ja tiedonsiirtotekniikoita. Inkinen tuo esiin, että telematiikka on käsitteenä lakea ja sitä voidaan käyttää teknologia - käsitteen tapaan kuvaamaan välineiden, laitteiden ja tekniikoiden lisäksi niiden soveltamista ja hallintaa.

Liikenteen ja kuljetusten apuna käytettyä telematiikkaa kutsutaan liikennetelematiikaksi. Liikennetelematiikan avulla tuotetaan, käsitellään ja jalostetaan tietoa sekä välitetään tiedonsiirtoa liikenteen ja kuljetusten avuksi. Liikennetelematiikan hyväksikäyttö lisääntyy jatkuvasti ja se nähdään tärkeänä liikennesektorin tehostamisen ja uudistamisen välineenä. (Suomen huolintaliikkeiden liitto 2000, 444.)

Teknologioilla on vaikutusta infrastruktuurin ja jopa kulttuurin muuttumiseen. Esimerkkinä voidaan mainita autoistuminen, jonka ensimmäisessä vaiheessa hevoskärryt vaihdettiin omin voimin liikkuviin kärryihin, toisessa vaiheessa kehitettiin aivan uusia käyttöalueita ja ajoneuvotyyppejä ja kolmannessa vaiheessa seurasi koko ympäristön ja infrastruktuurin muuttuminen. Vastaava kehitys on tapahtunut tietojärjestelmissä. Siinä missä liikenteen kehitys vaikutti kaupungistumiseen, ovat tietojärjestelmät vaikuttamassa organisaatiorakenteisiin ja yritysten verkottumiseen. (Karrus 2003, s. 330.)

## **2.3 Kansainväliset sähköiset tietojärjestelmät**

Tässä luvussa esitellään tiiviisti merenkulun sähköiseen tiedonvälitykseen liittyvät tahot sekä avataan tiedonkulun taustalla olevia säädöksiä. Hallinnollisella tasolla merenkulkuun vaikuttavien tahojen vaikutus sähköisten tietojärjestelmien kehitykseen näkyy puitteissa, jotka määräykset ja asetetut tavoitteet muodostavat. Käytännössä meriliikennettä ja siten myös merenkulun sähköistä logistiikkaa ohjataan etenkin Euroopan unionin (EU), Yhdistyneiden kansakuntien (YK:n), IMO:n (International Maritime Organization) sekä liikenne- ja viestintäministeriön toimesta (LVM).

### 2.3.1 Merenkulun national single window

Single window käsite sopisi kuvaamaan moninaisia asioita eri yhteyksissä. Kuten Koskinen (henkilökohtainen tiedonanto 2013) asiaa kuvaa, se on ikään kuin *yksi luukku* tai *ikkuna*, jonka kautta voidaan keskitetysti jakaa tietoa tai tarjota jotakin palvelua. Yhdistyneiden kansakuntien (YK) talouskomissio määrittelee single window:n järjestelmäksi, joka toimii fyysisenä tai elektronisena yhteyspisteenä kansainvälisen kaupan kanssa tekemisissä olevien julkisten ja yksityisten tahojen välillä. Lisäksi se on yhtenä välineenä kaupanesteiden poistamisessa. Nimeä National Single Window ei käytetä tällä hetkellä virallisissa yhteyksissä mistään Suomessa käytössä olevasta merenkulun tietojärjestelmästä. EU:n määritelmän perusteella voidaan kuitenkin PortNet:n kohdalla käyttää tätä nimitystä.

Euroopan unioni (2010) määrittelee national single window -järjestelmän seuraavalla tavalla: ”Sähköinen palvelupiste joka yhdistää tullijärjestelmän, SafeSeaNet-järjestelmän ja muut sähköiset järjestelmät”. National single window -konseptin toteutuksen pohja on määritelty Euroopan Unionin tasolla meriliikenteen ilmoituksia koskevan direktiivin perusteella. (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013) Ilmoitusmuodollisuusedirektiivin (2010/65/EU), joka koskee kaikkia EU:n jäsenvaltioita, mukaan alusten satamakäynteihin liittyviä tietoja ei saa kerätä 1.6.2015 alkaen paperimuotoisena, vaan tiedonkeruu on toteutettava sähköisen palvelupisteen kautta. Arkiman (Henkilökohtainen tiedonanto 2013) mukaan tämä direktiivi määrittää, mikä on alkuvaiheessa national single window -järjestelmän käyttötarkoitus ja mikä on vähimmäisvaatimustaso toteutuksessa. Toisaalta mikään ei kuitenkaan rajoita merenkulun national single window -järjestelmän laajuutta tai käyttömahdollisuuksia.

Tähän asti ilmoitusmuodollisuusedirektiivissä mainittuja tietoja on kerätty kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) FAL-yleissopimukseen perustuvilla standardoiduilla lomakkeilla, joiden sisältö on pääosin vastannut jatkossa sähköisesti kerättäviä tietoja (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013; Euroopan unionin julkaisutoimisto 2010). Direktiivin täytäntöön panon toteuttamiseksi on syntynyt AnNa-projekti, jossa Suomi on osallisena tarkkailujäsenenä. Projektin tarkoituksena on edistää direktiivissä mainittuja

tavoitteita, kuten kansallisten single window -järjestelmien toteuttamista niissä valtioissa, joissa sitä ei vielä ole, näiden järjestelmien integroimista sekä tähän liittyvien standardien ja menetelmien luomista. (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013)

### 2.3.2 Kehityshankkeita ja -projekteja

Meneillään on myös kansainvälisiä kehityshankkeita, joissa pyritään tehostamaan liikenteen toimintaa kehittämällä sähköisiä tietojärjestelmiä. Oheisessa taulukossa on kuvattu kirjallisuuskatsauksen tuottamia kehittämishankkeita:

*Taulukko 1. Esimerkkejä kansainvälisistä kehityshankkeista*

Hanke/ projekti	Tavoite
<b>CoopP</b>	Tavoitteena kehittää merivalvonnan yhteensopivia tietojärjestelmiä (CISE; Common Information Sharing Information)
<b>Intermodal Portal</b>	Tavoitteena integroida satamia intermodaaliseen kuljetusketjuun telemaattisten sovellusten avulla
<b>e-Freight – projekti</b>	Tavoitteena kehittää sähköistä tiedonhallintaa ja käyttöönottoa (e-Maritime ratkaisut)
<b>Skema</b>	Tavoitteena edistää alan toimijoiden yhteistyötä

(ks. Aspelin 2002; EMSA 2013; Vilkmán, Hautala & Pilli-Sihvola 2011.)

## 2.4 Merenkulun sähköiset tietojärjestelmät Suomessa

Suomessa käytetään kansallisia ja kansainvälisiä tietojärjestelmiä, joita hallinnoivat, ylläpitävät ja käyttävät lukuisat eri merenkulkuun kytkeytyvät toimijat. Meriliikenteen piiriin linkittyy toimijoita hyvin laajasti elinkeinoelämän ja julkisen sektorin eri osa-alueilta. Lisäksi erilaisia tietojärjestelmiä on lukematon määrä. Merenkulun piirissä toimivien viranomaisten tarpeet eroavat olennaisesti yksityisten toimijoiden, kuten

satamien, tarpeista. Myös julkisen ja yksityisen sektorin toiminta- ja päätöksentekotavat eroavat toisistaan. Muun muassa näistä eroista johtuen myös käytössä olevat järjestelmät poikkeavat toisistaan.

Seuraavaksi esitellään keskeisiä tietojärjestelmiä: 1) liikenneviraston kehittämä Portnet, 2) SafeSeaNet, 3) muut viranomaisjärjestelmät sekä 4) PCS-järjestelmät, joissa keskitytään MoPo-hankkeeseen.

#### **2.4.1 Portnet**

Yksi tärkeimmistä järjestelmistä on PortNet. PortNet on 1990-luvulla alkunsa saanut Suomessa toimiva merenkulun liikenneilmoitusten välityskäyttöön tarkoitettu järjestelmä. Sitä on kuluneiden vuosien aikana kehitetty ja päivitetty vastaamaan kulloisiakin vaatimuksia. Tätä nykyä se täyttää pitkälti 2015 voimaan tulevan EU-direktiivin asettamat meriliikenteen satamakäynteihin liittyvien tietojen keräämistä ja välittämistä koskevat vaatimukset ja toimii alusliikenteen ilmoitusten välitysalustana. PortNetiä ylläpitää ja kehittää Liikennevirasto liikenne- ja viestintä ministeriön alaisuudessa.

Suomessa meriliikenteen ilmoitusten antamisesta säädetään alusliikennepalvelulaissa. Tullin ja liikenneviraston määräyksissä PortNet on määritetty tähän tehtävään käytettäväksi järjestelmäksi, joten PortNet:iä voidaan nimittää tämän hetkiseksi Suomen merenkulun National Single Window järjestelmäksi (Arkima 2013).

#### **2.4.2 SafeSeaNet**

SafeSeaNet on alusliikenteen valvonta- ja informaatiojärjestelmä, jonka tarkoituksena on edistää merenkulun turvallisuutta, satamien ja merenkulun turvatoimivalmiutta, meriympäristön suojelua sekä meriliikenteen tehokkuutta. Se on perustettu keskitetyksi eurooppalaiseksi merenkulun tiedonvälitysalustaksi ja se yhdistää viranomaistahoja ympäri Eurooppaa. Se mahdollistaa EU:n jäsenvaltioiden sekä Norjan ja Islannin tuottaa ja

vastaanottaa tietoa laivoista ja vaarallisista lasteista. Järjestelmä tiedonlähteenä käytetään pääasiallisesti AIS-dataa sekä määrättyjen viranomaistahojen viestejä. (EMSA 2013, s. 2.)

### **2.4.3 Muut viranomaisjärjestelmät Suomessa**

Suomessa on PortNetin lisäksi käytössä useita viranomaistahojen alullepanemia, ylläpitämiä, säätelemiä ja käyttämiä merenkulkuun sidoksissa olevia tietojärjestelmiä. Tässä työssä viranomaisjärjestelmiksi kutsutaan tietojärjestelmiä, joilla on selkeä viranomaiskytkös tai -alkuperä. Nämä tietojärjestelmät on pääsääntöisesti alkujaan rakennettu johonkin tarkoin määritellyyn käyttöön tai tietyn käyttäjäryhmän tarpeisiin. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi liikenneviraston alusliikennepalvelua säätelevä VTS (Vessel Traffic Services) sekä Suomenlahden alusliikenteen ilmoittautumisjärjestelmä GOFREP, joiden tarkoituksen on lisätä merenkulun turvallisuutta ja parantaa meriympäristön suojelua Suomenlahdella (Liikennevirasto 2012; 2013).

Viranomaisjärjestelmillä tarkoitetaan tässä työssä entisen Merenkululaitoksen aiemmin hallinnoimia sähköisiä tietojärjestelmiä, joista on käytetty yleisnimikkeenä VTMISS (Vessel Traffic Management and Information System) -käsitettä (MKL 2002). Merenkululaitoksen organisaatiomuutosten ja lakkauttamisen seurauksena näiden järjestelmien hallinta on siirtynyt uusien tahojen käsiin useassa vaiheessa vuosien 2004–2010 aikana. Merenkululaitoksen pohjalta syntyneiden järjestelmien lisäksi myös muilla viranomaistahoilla on käytössä merenkulkuun kytkeytyviä järjestelmiä. Niitä ei kuitenkaan juuri käsitellä tässä työssä, koska niiden merkitys rajautuu melko rajatun piirin keskuuteen. Merenkululaitoksella oli myös muita rekistereitä ja tietovarastoja, jotka tarjoavat muun muassa meriliikennettä tukevia perustietoja väylistä ja aluksista.

### **2.4.4 PCS-järjestelmät**

Satamat ovat logistiikan solmukohtia ja merenkulun parissakin avainasemassa. Ne toimivat linkkinä kuljetusketjun maa- ja meritoimintojen välillä. Niiden kautta liikkuu suurin osa

maailman tavaravirroista. Näistä syistä johtuen logististen tietojärjestelmien kehitys on ollut nopeaa juuri satamissa. Etenkin suurimmissa satamissa on luonnollisen tarpeen seurauksena syntynyt pitkälle kehittyneitä järjestelmiä. Kolme Suomen suurimmista satamista, Kilpilahti, HaminaKotka ja Helsinki, sijaitsevat Suomenlahdella (ks. Yliskylä-Peuralahti, Spies, Kämärä & Tapaninen 2011, s. 26).

Satamassa kehitetyistä järjestelmistä käytetään melko vakiintuneella tavalla termiä PCS (Port Community Systems), joka viittaa satamayhteisön informaatiokeskukseen (ks. Koskinen ym. 2010). MoPo eli Mobiilisatama -hanke on esimerkki PCS-järjestelmän kehityksestä. Mobiilisatama on yhteistyöprojekti, jossa on mukana yrityssektorin toimijoita ja koulutus sekä tutkimuslaitoksia. Heikkisen, Mikkalan ja Jurvasen (2012, s. 7–8) mukaan MoPo -hankkeen tavoitteena oli kartoittaa sataman informaatiokeskusten toimintamalleja ja kehittää uudenlaista kokonaisvaltaista järjestelmää Suomeen kansainvälisen mallin pohjalta vertailemalla maailmanlaajuisesti käytössä olevia satamayhteisön informaatiokeskusratkaisuja. Päämääränä oli, että toimiva informaatiokeskus lisäisi tiedonkulkua, vähentäisi ruuhkautumista, virheitä ja ympäristöhaittoja.

### **3 Työn toteutus**

Työn tutkimusstrategia määräytyi kentän hajanaisuuden vuoksi kaksiosaiseksi. Ensin oli määriteltävä työn viitekehys ja siinä työkaluna toimi kirjallisuuskatsaus. Aiempaa tutkimuskenttää kokoava kirjallisuuskatsaus esiteltiin tämän työn luvussa 2. Kirjallisuuskatsaus auttoi muodostamaan tutkimuskysymykset, jotka puolestaan ohjasivat empiirisen tutkimuksen toteutusta. Oikeanlaisen aineiston hankkiminen oli tämän työn kannalta oleellista ja parhaaksi metodiksi siihen valikoitui teemahaastattelu.

#### **3.1 Tutkimuskysymykset**

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia logistisia tietojärjestelmiä käytetään

merenkulussa ja millaisia kehityshaasteita sekä mahdollisuuksia ne tarjoavat. Työn taustalla on ajatus siitä, että tarkoituksenmukainen, kattava ja monipuolinen logistinen tietojärjestelmä tukee sekä mahdollisimman monen toimijan työn suorittamista että koko alan kilpailukykyä. Lisäksi se lisää merenkulun turvallisuutta ja vahvistaa kansallista kilpailukykyä. Tutkimuksen keskiössä on merenkulun *national single window* -järjestelmä PortNet sekä sen kehitys ja käyttöönotto Suomessa.

Tutkimuksen tavoitteeseen pyritään kolmen tutkimuskysymyksen avulla:

1. Millaisia sähköisiä tietojärjestelmiä on käytössä Suomessa ja mikä on niiden kehitystilanne?
2. Millaisia haasteita näiden tietojärjestelmien kehityksessä ja käyttöönotossa on havaittu?
3. Mitkä ovat tarkoituksenmukaisen sähköisen tietojärjestelmän mahdollisuudet?

### 3.2 Empiirisen aineiston kerääminen

Työn empiirisen aineiston keruumenetelmänä käytettiin syvällistä teemahaastattelua, jossa haastateltavat saivat melko vapaasti puhua aiheesta kolmen teeman, eli tämän tutkimuksen tutkimuskysymysten, viitoittamalla tiellä. Näin haastateltavat saivat kertoa omin sanoin omasta työstään, organisaatiostaan ja näkemyksistään. Tämä tapa valittiin siksi, että tutkimuksessa haettiin mahdollisimman syvällistä tietoa tutkittavasta kohteesta. Henkilötasoisten haastattelujen avulla saadaan sellaista tietoa, joka on tärkeää vietäessä tutkimustietoa käytännön tasolle, ja lisäksi ne ovat ensisijaisia tietolähteitä hankevalmistelujen suunnittelussa ja toteutuksessa (Inkinen 2006, s. 57–60).

Tässä työssä on kyse kvalitatiivisesta, eli laadullisesta tutkimuksesta, vaikka tätäkin tutkimusmenetelmän nimitystä on kritisoitu tutkijapiireissä. Perinteisen tutkimusstrategiajaottelun mukaan tätä voitaisiin kutsua myös tapaustutkimukseksi, koska tässä tavoitellaan yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa rajatusta tapausjoukosta (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, s. 130–133).



Tutkimuksen aineisto koostuu kahdesta asiantuntijahaastattelusta, jotka syventävät työn taustalla olevan kirjallisuusaineiston käsittelyä. Haastateltavaksi valittiin kaksi alan erikoisasiantuntijaa, jotka edustavat sekä julkista sektoria että yksityistä puolta:

**Markku Koskinen**

Liikennejohtaja

HaminaKotkan satama

MoPo-hankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja

**Antti Arkima**

Erityisasiantuntija

Meriliikenteen palveluiden kehittämisyksikkö

Liikennevirasto, meriliikenteen ilmoituksia käsittelevät järjestelmät

Haastattelut toteutettiin puhelinhaastatteluina vuoden 2013 aikana. Haastattelujen kesto vaihteli 70–90 minuutin välillä ja haastattelut litteroitiin kokonaisuudessaan. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina, jolloin kumpikin haastateltava otti kantaa työn keskeisiin teemoihin: (1) merenkulun logistiset tietojärjestelmät ja niiden kehitystilanne Suomessa, (2) näiden järjestelmien kehityksessä ja käytössä ilmenneet haasteet ja (3) merenkulun logististen tietojärjestelmien mahdollisuudet. Muutoin näiden teemojen sisällä haastateltavat kertoivat vapaasti omista näkemyksistään ja kokemuksistaan. Näin haastattelut tuottivat henkilökohtaista tietoa, jota ei kenties olisi saatu selville käyttämällä muita tutkimusmenetelmiä.

### **3.3 Aineiston analysointi**

Haastattelut litteroitiin kokonaisuudessaan ja aineisto teemoiteltiin kolmen tutkimuskysymyksen mukaan. Aineisto analysoitiin teemoittelemalla se kolmen tutkimuskysymyksen alle. Lisäksi haastatteluaineistosta tunnistettiin keskeiset merenkulun logistiset tietojärjestelmät Suomessa sekä tyypiteltiin järjestelmien keskeiset haasteet ja mahdollisuudet.

Aineiston analysointi eteni aineiston luokittelusta tietojen yhdistämiseen, minkä pohjalta muodostettiin vastaus kuhunkin tutkimuskysymykseen (ks. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, s. 218). Näiden tulosten pohjalta muodostettiin kokoava synteesi, joka pohjasi kahteen toisiaan tukevaan ja täydentävään asiantuntijahaastatteluun.

## 4 Tulokset

Tässä luvussa esitellään teemahaastattelujen muodossa toteutetun tutkimuksen tulokset, joita peilataan suhteessa teoriataustaan. Luku on otsikoitu ja jaettu alalukuihin kirjallisuuskatsauksen pohjalta muotoiltujen tutkimuskysymysten mukaan. Näin tulokset pyrittiin samaan mahdollisimman helposti seurattavaan ja loogiseen muotoon.

Taustakirjallisuuden tarkastelu osoitti, että merenkulun järjestelmiä kehitetään lukuisilla tahoilla. Nämä tahot linkittyvät toisiinsa melko mutkikkaalla tavalla, joten kentän tapahtumista on vaikea muodostaa yksinkertaista kokonaiskuvaa. Tässä työssä aihetta tarkastellaan haastatteluaineiston valossa, joka tarjoaa kahden merenkulkualan keskiössä olevan tahon edustajan näkökulman. Näin saadaan kuva siitä, millaisena tapahtumat näyttäytyvät Suomen merenkululle merkittävässä asemassa olevien organisaatioiden sisältäpäin tarkasteltuna. Haastatteluaineisto tarjosi syventävää tietoa myös pinnan alla tapahtuvaan kehitykseen.

Haastatteluaineiston analysointi tuotti vastauksia esitettyihin tutkimuskysymyksiin, jotka koskivat merenkulkua tukevien tietojärjestelmien nykytilaa Suomessa, näiden järjestelmien kehityksessä tavattuja haasteita sekä niiden tarjoamia mahdollisuuksia. Haastateltujen asiantuntijoiden erityisaloista johtuen käsittely painottuu PortNet:iin ja satamasidonnaisiin järjestelmiin. Vaikka haastateltavien vastaukset koskivatkin lähinnä suomalaiseksi national single window -järjestelmäksi luettavan PortNetin kehitystä ja satamissa toimivia palvelujärjestelmiä, voidaan suurin osa tuloksista siirtää yleiselle tasolle koskemaan myös muita merenkulun sähköisiä tietojärjestelmiä.

Merenkulku on hyvin kansainvälinen ala, joten tuloksissa sivutaan myös muualla toimivia logistisia tietojärjestelmiä kuten esimerkiksi Euroopan tasolla tapahtuvaa kansainvälistä

kehitystä ja päätöksentekoa. Lisäksi aineistosta löytyi tiedonjyviä menneistä projekteista ja käytetyistä järjestelmistä, mikä osaltaan syvensi kirjoittajan ymmärrystä aiheen taustoista.

#### **4.1 Merenkulkua tukevat sähköiset tietojärjestelmät Suomessa**

Ensimmäisellä tutkimuskysymyksellä selvitettiin, millaisia meriliikenteeseen linkittyviä sähköisiä tietojärjestelmiä Suomessa on käytössä. Haastatteluaineiston analysoinnin tuottamat tulokset tukevat lähdekirjallisuuden pohjalta muodostunutta kuvaa ja osoittavat, että Suomessa käytetään useita merenkulkua tukevia sähköisiä tietojärjestelmiä. Lisäksi näitä järjestelmiä kehitetään jatkuvasti. Eri tahot kehittävät järjestelmiä omista lähtökohdistaan ja eri tarpeisiin. Viranomaiset keskittyvät seuraamaan lainsäädännön vaatimuksia ja ennakoimaan esimerkiksi Euroopan unionin säädösten aiheuttamia muutoksia, kun taas esimerkiksi satamat panostavat asiakkaidensa tarpeisiin vastaamiseen. (Henkilökohtaiset tiedonannot, Arkima 2013; Koskinen 2013.)

Suomessa on käytössä useita merenkulkuun kytkeytyviä tietojärjestelmiä. Teoriataustan perusteella tulosluvussakin tehtiin jako viranomaisjärjestelmiin ja yksityisen sektorin järjestelmiin. Tätä jakoa tuki myös haastateltavien edustamien tahojen asema Suomen merenkulun kentässä. Toinen haastatelluista toimii työssään liikennevirastossa viranomaistahon edustajana. Toisen haastateltavista taas voidaan sanoa edustavan yksityisen sektorin toimijoita, koska hän edustaa Suomen suurinta yleis-, vienti-, kontti- ja transitosatamaa. Satamat voidaan lukea yksityiseen sektoriin, vaikka Suomessa omistajana voikin olla kunta. Satamat ovat yleensä yritysmuotoisia ja toimivat kuten muutkin yksityiset yritykset. Näiden haastattelujen avulla työhön saatiin arvokkaita näkökulmia kahden Suomessa merkittävän merenkulun toimijaorganisaation sisältä havainnoituna.

Lähdekirjallisuuden ja haastatteluaineiston perusteella tietojärjestelmät voidaan siis karkeasti jakaa viranomaistahojen tarpeita täyttäviin järjestelmiin sekä lähinnä yritysmaailmaa palveleviin järjestelmiin. Tämän työn tulokset keskittyvätkin juuri viranomaisjärjestelmiin ja satamasidonnaisiin yritystoimintaa palveleviin järjestelmiin, etenkin PortNet-järjestelmään ja PCS-tyyppisiin lisäarvopalveluita tuottaviin järjestelmiin. Myös muita järjestelmiä sivuttiin haastatteluissa ja nämä tuodaan tuloksissa ilmi sillä

painoarvolla kuin ne haastatteluissa mainittiin. Keskeisimmät järjestelmät on kuvattu taulukossa 2.

*Taulukko 2. Merenkulun logistiset tietojärjestelmät (asiantuntijahaastattelut)*

	Järjestelmät	Käyttöalue	Käyttötarkoitus
Viranomaisjärjestelmät	PortNet (NSW)	Suomi/Eurooppa	Alusliikenteen viranomaisilmoitukset
	VTs	Kansainvälinen	Alusliikenteen valvonta
	GofRep	Suomenlahti	Turvallisuus/Valvonta
	AIS	Kansainvälinen	Turvallisuus
	SafeSeaNet	Eurooppa	Turvallisuus
	PilotNet	Suomi	Luotsaus
	IBNet	Suomi	Jäänmurto
Satamayhteisön informaatiojärjestelmät (PCS)	mm. PDS	Satamatoimijat ja asiakkaat	Useita eri moduuleita (esim. laituriallokointi ja kunnossapito)

Haastateltavien vastauksista ja näkemyksistä muodostui melko yhdenmukainen kuva merenkulun tietojärjestelmien nykytilanteesta. Myös haasteiden ja kehityssuuntien osalta voitiin havaita yhteneviä linjoja näiden asiantuntijoiden näkemyksissä, mutta myös selviä eroavaisuuksia ilmeni. Haastatteluaineistosta saatiin paljon tietoa yksityisen sektorin järjestelmien käyttötavoista ja toiminnoista sekä viranomaisten kehitystoiminnan linjoista ja toimintatavoista. Molemmat haastateltavat havainnollistivat myös eri järjestelmien keskinäisiä suhteita ja yhteyksiä

Tällä hetkellä viranomaissektorilla ajankohtaisessa *national single window* -kehityksessä ollaan pitkälti Euroopan unionin vaatimusten tasalla. Arkiman (Henkilökohtainen tiedonanto 2013) mukaan PortNet, joka on Suomessa käytössä oleva *national single window* -järjestelmä, tulee täyttämään hyvissä ajoin 1.6.2015 voimaan astuvan EU:n ilmoitusmuodollisuusdirektiivin 2010/65/EU asettamat vaatimukset. Direktiivin vaatimia ilmoitustietoja ovat alusilmoitustiedot, vaarallisen aineen tiedot, turvallisuustiedot ja

alusjätetiedot, jotka kerätään satamakäynneistä. Nämä vastaavat pitkälti sitä tietoa, joka on kerätty IMO:n FAL lomakkeilla 1-7, joita on tähän saakka ollut mahdollista käyttää. Direktiivin myötä niihin kuitenkin lisätään vielä jäteilmoitus, turvatoimi-ilmoitus ja meriterveysilmoitus.

Edellä mainitut tiedot on direktiivin mukaan kerättävä sähköisesti yhden järjestelmän kautta, jonka avulla niitä voidaan välittää vastuuviranomaisille sekä olennaisilta osin SafeSeaNet -järjestelmään. Tähän käyttöön tulevat viranomaisen näkökulmasta national single window - järjestelmät ensi vaiheessaan Euroopassa. (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013) Seuraavassa aineistoesimerkissä Arkima kuvaa direktiivin vaatimuksia ja käyttöönottoa:

*Tällä hetkellä se Suomessa näin toimii mutta ei varmaan vielä kaikissa EU:n satamissa, mutta sen pitää toimia kesäkuussa 2015.* (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013)

Liikennevirastolla ja tullilla on yhteistoimintasopimus PortNetin omistajuudesta ja hallinnosta. Työnjako on sellainen, että liikennevirasto toimii järjestelmän operoijana ja vastaa laitteistosta, teknisestä arkkitehtuurista sekä ylläpidosta. Tulliviranomainen taas valvoo ja seuraa järjestelmässä käsiteltäviä ilmoitustietoja ja hyväksyy ilmoitukset tai antaa sanktioita ilmoitusvelvollisuuksien laiminlyönnistä.

PortNet -järjestelmän hyödyntäminen on tällä hetkellä melko yksipuolista ja tieto kulkee pitkälti yhteen suuntaan. Yksityiset toimijat lähettävät sanomia PortNet:in kautta viranomaisille. Portnet-järjestelmää ollaan kuitenkin siirtämässä uudelle SOA (Service-Oriented Architecture) palvelualustalle, jolloin se tulee vastaamaan täysin EU direktiiviä ja soveltuu joustavammin tulevaisuuden jatkokehitykseen. Oheisessa esimerkissä Arkima kuvaa tämänhetkistä yksisuuntaista viestintää:

*[varustamot ja meklarit] lähettää sanomapohjaisesti. Ne vaan lähettää, ne ei saa mitään.* (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013)

Muita viranomaisnäkökulmasta keskeisiä järjestelmiä ovat Vessel Traffic Service (VTS), SafeSeaNet, GofRep ja AIS. Eri viranomaisilla on myös omia järjestelmiään, kuten esimerkiksi haastatteluissa esiin noussut tullin AREX-järjestelmä, jolla kerätään lastitietoja kolmansista eli EU:n ulkopuolisista maista saapuvilta aluksilta

Satamilla on yleensä käytössä omia tietojärjestelmiään. Euroopan suurissa satamissa luonnollinen kehitys on johtanut siihen, että niissä on kehittynyt kattavia PCS-järjestelmiä. Ne ovat syntyneet tarpeesta eikä ilman niitä tultaisi niissä enää toimeen. Satamien toimiessa liike-elämän puitteissa, ovat tehokkaat tietojärjestelmät olennainen osa liiketoimintaa ja niiden taloudelliset hyödyt tiedostetaan.

Suomessa näkökulma on erilainen johtuen pitkälti hallintomallien eroista ja suhteellisesti pienistä kuljetusmääristä. Perinteisesti Suomessa kunta omistaa sataman ja toimii *landlord mallin* mukaan ainoastaan isäntänä ja on melko erillään sataman liiketoiminnan kehittämisestä. Tämä eroaa huomattavasti suurimpien satamien toiminnasta, jossa satamanpitäjä on sataman operatiivisessa liiketoiminnassa tiiviisti mukana ja saattaa esimerkiksi hoitaa hallinnon lisäksi suuren osan tavarankäsittelystä (ks. Tapaninen 2013, s. 93). Suomen ja suurten kansainvälisten satamien erot nousivat esiin myös asiantuntijahaastatteluissa:

*Satamien hallintomalli on Euroopassa hyvin erilainen. Suomalainen mallihan on tää et kunta omistaa satamansa....* (Henkilökohtainen tiedonanto, Koskinen 2013)

Vaikka Suomenkin satamissa on käytössä erilaisia järjestelmiä, varsinaisia kattavia PCS -keskuksia ei vielä ole Suomessa. Suomen satamissa on käytössä kolme eri tietojärjestelmää. Satamatiedon PDS-järjestelmä, jota ylläpitää ja tuottaa HaminaKotkan satama, on näistä laajimmin käytössä. Wellamo Datan järjestelmää käytetään muutamassa satamassa ja Helsingin Satamalla on oma järjestelmänsä. Näistä kaikista on jo valmis rajapinta PortNetiin.

Satamasidonnaisten järjestelmien kehitystä Suomessa pyrittiin edistämään Mobiilisatama -hankkeessa (MoPo), jonka tavoitteena oli muun muassa rakentaa Suomalaisiin tarpeisiin vastaava PCS-järjestelmä. Se oli laaja, usean sektorin ja eri toimijan yhteistyössä toteuttama hanke, joka rakentui useista eri osaprojekteista. Tavoitteena oli myös saattaa uusi järjestelmä valtakunnalliseen käyttöön. Haastattelujen perusteella tässä kuitenkin epäonnistuttiin.

Merenkulkua tukevissa sähköisissä tietojärjestelmissä on selvästi kehitystarpeita. Järjestelmien väliset yhteydet ovat puutteelliset ja tiedonvaihto niiden välillä on vähäistä.

Toimijat keskittyvät omaan toimintaansa omilla tahoillaan ja pitävät kiinni omista järjestelmistään. Projekteja ja kokeiltuja järjestelmiä löytyy historiasta, mutta ongelmana on ollut kehityksen johdonmukaisuuden ja jatkuvuuden puute sekä potentiaalisten käyttäjien kiinnostuksen puute. Myöskään käyttäjien tarpeet ja tarjottu tuote eivät välttämättä kohtaa. Seuraavassa luvussa esitellään yksityiskohtaisemmin merenkulun tietojärjestelmien haasteita.

## **4.2 Haasteet merenkulun sähköisten tietojärjestelmien kehityksessä**

Toisen tutkimuskysymyksen avulla pyrittiin selvittämään, millaisia haasteita merenkulun sähköisten tietojärjestelmien kehityksessä on havaittu. Kehityshaasteet merenkulun eri toimintasektoreilla ovat päällisin puolin hyvin samankaltaisia ja ne voidaan luokitella samalla tavalla, mutta eroavaisuuksia on kuitenkin toimijoiden välillä haasteiden painotuksessa ja kuvauksissa. Tutkimusaineistosta muodostuneen yleiskuvan avulla tietyt haasteet ovat nähtävissä kaikissa haastattelujen aihealueissa.

Haastatellut eivät nostaneet esiin teknisiä haasteita juuri lainkaan. He korostivat, etteivät he näe järjestelmien fyysiseen toteutukseen esteitä eli toteutuksen edellyttämät laitteistot ja tietotaito ovat jo saatavilla. Kuitenkin myös teknisiä vaikeuksia on kohdattu aiemmin esimerkiksi silloin kun järjestelmien käyttäjämäärät ovat kasvaneet nopeasti ja huomattavasti. Tällä hetkellä tietojärjestelmien kehityksen tiellä olevat haasteet löytyvät etupäässä inhimillisistä tekijöistä, toimintakentän haasteista, resurssien rajallisuudesta, sekä järjestelmään liittyvistä epäselvyyksistä. Eri haasteet limittyvät ja kytkeytyvät usein toisiinsa niin, ettei niitä ole helppo eritellä. Aineiston analysoinnin pohjalta ne voidaan kuitenkin jakaa kategorioihin, joista keskeisimmät on koottu taulukkoon 3, joka on koottu asiantuntijahaastattelujen pohjalta.

*Taulukko 3. Keskeisimmät haasteet merenkulun tietojärjestelmien kehityksessä (asiantuntijahaastattelut)*

Pääkategoria	Alakategoria
Inhimilliset tekijät	Yhteistyön puute toimijoiden välillä
	Ei nähdä taloudellista hyötyä ja kilpailuetua
	Epäluulo ja aikaisemmat huonot kokemukset
Toimintakentän haasteet	Suomen kokoluokka
	Hallinnolliset ongelmat
	Toimijoiden eriytyminen ja hajanaisuus
Resurssit	Toimijoilla jo omia järjestelmiään
	Määrärahojen rajallisuus
	Pelätään lisääntyvää työmäärää tai kustannuksia
Järjestelmän ominaisuudet	Epäillään tietoturvariskiä
	Järjestelmien mahdollisuuksia ei ymmärretä

Ensimmäisessä pääkategoriassa käsiteltiin inhimillisten tekijöiden tuomia haasteita, mihin myös yhteistyön puute voidaan lukea. Puutteellinen yhteistyö sisältyy kaikkiin inhimillisen tason haasteisiin ja se kytkeytyy myös moniin muihin yksittäisiin ongelmiin. Suurimpana yksittäisenä haastealueena haastateltavat pitivätkin juuri yhteistyön puutetta joka ilmenee monella tavalla. Haastateltavat nostivat esiin esimerkiksi toimijoiden keskinäisen kilpailun sekä puutteellisen viestinnän toimijoiden välillä kuten seuraavista haastatteluaineistosta poimituista esimerkeistä on havaittavissa:

*[...] joo huonoja kokemuksia, toisaalta usko uudistua ja ehkä kuvitellaan, että kyllä me tällä pärjätään. Se on sääli, koska tää vaatis hyvin laajaa yhteistyötä. Kun joku näkisi sen kilpailuetuna, mut ne mielellään haluaa tämmösen kilpailuedun nimissäkin perustaa jotakin omaa mitä naapureilla ei ole. Että kyl tää on vaikea kenttä.*

(Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)

*Siinä ottaa tämä, joka ottaa hoitaakseen tän ottaa todella ison riskin, jos lähtee pakottamaan koko kenttää johonkin. [...] Se tarvis sen kriittisen massan eli jonkun tarpeeksi ison sataman ja tarpeeksi isoja kumppaneita, jotka uskaltaa lähteä siihen mukaan.*

(Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)



Molemmat haastatelluista olivat yhtä mieltä siitä, etteivät viranomaiset tai yksityinen sektori yksin kykene saamaan aikaan ideaalista tietojärjestelmää, eikä etenkaan yksittäinen toimija kummastakaan sektorista. Jotta saataisiin kerättyä riittävä rahoitus, riittävä määrä käyttäjiä, suunniteltua ja toteutettua järjestelmä sekä organisoitua järjestelmän ylläpito, tarvitaan työhön sekä viranomaisia että yrityksiä:

*Fakta on se että viranomainen, liikennevirastokaan ei voi omilla määrärahoillaan ylläpitää mitään sellasia lisäarvopalveluita mitkä ei oo sille lakisääteisesti kuuluvia tehtäviä.* (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013)

*Se tarvis sen kriittisen massan eli jonkun tarpeeksi ison sataman ja tarpeeksi isoja kumppaneita, jotka uskaltaa lähteä siihen mukaan.* (Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)

Inhimillisistä haasteista selkeinä nousivat esiin myös esimerkiksi huonojen kokemusten aiheuttama epäluulo uusia tietojärjestelmiä kohtaan. Aikaisemmin käytössä olleiden järjestelmien epäonnistumiset lisäävät epäilevää suhtautumista toimijoiden keskuudessa.

*Stuuva eli satamien turvallisuus tietokanta ... sitä yritettiin valtakunnalliseksi... Sillekin kävi niin että se hävis jonnekin* (Koskinen, henkilökohtainen tiedonanto 2013)

Yhteistyön puute oli havaittavissa monissa haastateltavien vastauksissa ja se vaikuttaa useiden muiden mainittujen haasteiden taustalla. Tämä voidaan nähdä myös toimintakentän haasteissa, joka on toinen haasteiden pääkategoria. Tähän kategoriaan sisältyy vaikeus tehdä sopimuksia ja luoda yhteisiä pelisääntöjä, kun on kyse tiedon jakamisesta toimijoiden välillä. Yhteisten pelisääntöjen ja sopimusten tekeminen onkin usein haastavaa:

*Se vaati hirveesti töitä että saatiin tullin kanssa MOU sopimukset (Memorandum of Understanding) aikaiseksi.* (Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)

Edellä mainittu sopimisen haaste voidaan liittää myös hallinnollisiin haasteisiin, joita aiheuttavat esimerkiksi kuilu yksityisen ja julkisen sektorin välillä, merenkulun kentän hajanaisuus, organisaatioiden kulttuurierot ja toimijoiden leiriytyminen ja eriytyminen toisistaan. Hajanaisuus nousi esiin molemmissa asiantuntijahaastatteluissa:

*Näillä on hirveen paljon puuhasteluja erikseen mut se yhtenäinen juttu ni sitä ei oikein ole.* (Koskinen, henkilökohtainen tiedonanto 2013)

Kehityksen hidasteena on myös se, ettei tietojärjestelmiä nähdä kilpailuetuna eikä niiden taloudellisia hyötyjä tiedosteta. Uusien tietojärjestelmien ei myöskään uskota tehostavan toimintaa, vaan sen pelätään lisäävän työmäärää. Tähän saattaa vaikuttaa yhtenä haasteena mainittu Suomen mittakaava ja suhteellisen pienet volyymit kuljetuksissa. Tähän saakka toiminta on voinut olla suhteellisen koordinoimatonta, koska toiminnan koko ei ole edellyttänyt yhden luukun järjestelmän kehittämistä. Esimerkiksi Koskinen kuvaa, että isommissa satamassa on ollut pakko kehittää toimiva portaali jo ison volyymin vuoksi:

*mittakaava, volyymi Suomessa on pieni ja se pieni puuhastelu on mennyt kirjekyyhky- tai faksiperiaatteella tässä [...] mut nyt lähestytään sitä kriittistä massaa. Hampuri, Rotterdam, Honkong ym on niin valtavia että asiakas ei saa tietoa, jos ei ole jotain portaalia... [...] niissä oli jo ennen 2000-lukuakin enemmän ja vähemmän kattavia yhden luukun tai yhden ikkunan single window järjestelmiä [...] siellä on ollut tarve ja ne ei oo pärjännyt siellä ilman sitä.*  
(Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)

Kolmannessa pääkategoriassa käsiteltiin puutteellisia resursseja. Osalla toimijoista on jo oma järjestelmä, joten heillä ei ole kiinnostusta satsata uuden yhtenäisen järjestelmän kehittämiseen. Lisäksi osa toimijoista pelkäsi sitä, että yhteisen järjestelmän myötä ”pitää tuplasti naputella”. Resurssien puutteellisuus ei motivoi yrityksiä kehittämään järjestelmiä heikolta tai tyydyttävältä tasolta hyvälle tasolle:

*Yrityksillä on jo omat systeeminsä ja ne kuvittelee, että me pärjätään niillä. Niinhän ne yritykset pärjääkin, mutta jos ajateltais sitä asiakasta, niin sinne sitä tarvittais.*  
(Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)

Järjestelmän ominaisuudet nousivat neljänneksi pääkategoriaksi. Tähän luokkaan sisältyvät jo toisen pääkategorian yhteydessä mainitut aikaisempiin järjestelmiin liittyvät huonot kokemukset sekä pelko tietoturvariskeistä. Esimerkiksi tietoturva-asiat ja epäselvyys järjestelmän toiminnoista nousivat esiin haastatteluissa järjestelmään liittyviä tekijöinä:

*Joo siihen [tahdonpuutteeseen] on törmätty. yks on tietoturva, kuvitellaan että tällanen vuotaa, mitä se ei missään tapauksessa tee sen enempää kun pankkiohjelmot tai mikään muukaan mikä tätä maailmaa pyörittää.*  
(Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)

Toisaalta haastatteluissa nousi esiin, ettei järjestelmään tarvittavien ominaisuuksien tunnistaminen ole helppoa. Siksi myös tietojärjestelmän tilaaminen ja ostaminen on vaikeaa:

*satamahallintajärjestelmä kun Kosmos ... mikä Suomeen otettiin käyttöön.. sieltä otettiin pieniä palasia ja siinä ei oikeestaan ittekään tiedetty mitä ostetaan ... ja siinä kävi vähän huonosti.* (Koskinen 2013, henkilökohtainen tiedonanto)

Esimerkkinä organisaatiokulttuurien eroista johtuvista haasteista mainittakoon tapaus, jossa kaupunki perusti ahtausliikkeen ja epäonnistui siinä. Tämänkaltaisen toiminnan harjoittaminen vaatii erityisosaamista ja ymmärrystä, jollaista yhteiskunnallisella taholla ei välttämättä ole riittävästi. Toisaalta haastatteluissa korostettiin, etteivät viranomaisetkaan voi ylläpitää järjestelmiä, jotka eivät ole lakisääteisiä:

*Fakta on se että viranomainen liikennevirastokaan ei voi omilla määrärahoillaan ylläpitää mitään sellasia lisäarvopalveluita mitkä ei o sille lakisääteisesti kuuluvia tehtäviä. sen pitäis sit olla joku yritys joka katsoo että se saa riittävästi siitä hyötyä et sen kannattais pyörittää tällasta toimintaa.*  
(Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013)

Yhteenvetona voidaan todeta, että sähköisten tietojärjestelmien kehitystyötä hidastavat inhimilliset tekijät, toimintakentän ristiriidat ja haasteet, rajalliset resurssit sekä järjestelmään liittyvät epäselvyydet. Tulosten perusteella rajalliset resurssit muodostavat kenties merkittävimmän haasteen etenkin viranomaisten näkökulmasta. Määrärahojen on riitettävä lakisääteisien velvollisuuksien täyttämiseen ja siten osa suunnitelmista jää toteutettavaksi tulevaisuudessa. Tämä hidastaa kehitystyötä, vaikka ideoita ja visioita olisikin.

#### **4.3 Merenkulun sähköisten tietojärjestelmien mahdollisuudet**

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä, jota tässä luvussa käsitellään, suunnattiin katse tulevaisuuteen ja selvitettiin merenkulun sähköisten tietojärjestelmien mahdollisuuksia ja tulevaisuuskuvia. Haastateltavat ottivat kantaa siihen, miten järjestelmiä tulisi kehittää ja mitkä voisivat olla eri toimijoiden roolit tässä kehityksessä. Lisäksi selvisi miten tällä

hetkellä varaudutaan tulevaan ja miten tämänhetkisiä järjestelmiä voidaan tulevaisuudessa hyödyntää. Tämän osan tulokset esitetään kahdessa osassa. Ensin selvitetään, mitkä ovat merenkulun sähköisten tietojärjestelmien edellytykset ja sen jälkeen kuvataan, millaisena national single window -järjestelmän mahdollisuudet nähdään Suomessa.

#### 4.3.1 Merenkulun sähköisten tietojärjestelmien edellytykset

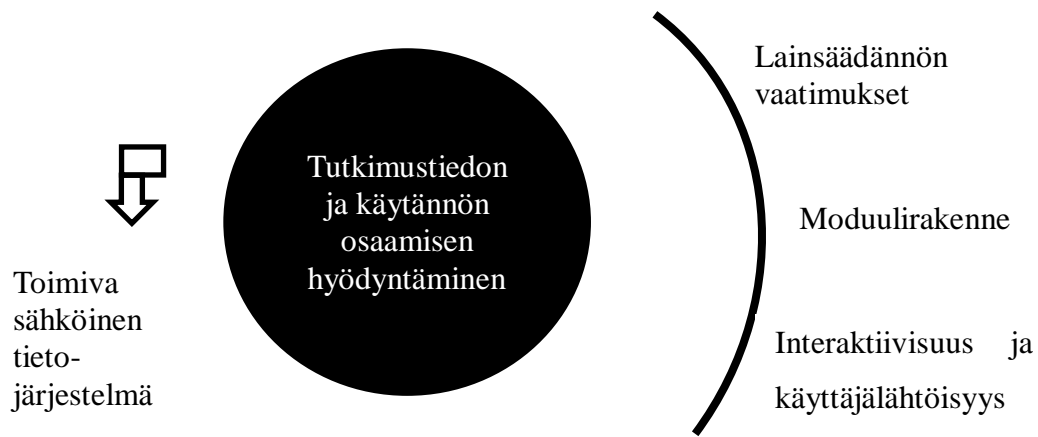
Tietojärjestelmien tehokas hyödyntäminen ja niiden kehittäminen edellyttävät tiedon jakamista. Jos keskeiset toimijat eivät ole tietoisia meneillään olevista hankkeista, eivät eri kehittäjätahot hyödy muiden tuottamasta ymmärryksestä. Kun tieto ja osaaminen saadaan yhdistettyä, niin uusien järjestelmien kehittäminen on mahdollista yritysten omista järjestelmistä huolimatta. Avain optimaaliseen kehitykseen on haastateltavien näkemyksen mukaan tieto ja yhteistyö. Toisin sanoen tieto ja tekeminen tulisi saada ”samaan säkkiin” ja jonkun pitäisi vielä kontrolloida, mitä säkissä tapahtuu.

*Monella firmalla on olemassa jo omat järjestelmänsä ja hyvää siinä on se, että ne on olemassa ja ne on yhdistettävissä tänä aikana nykyaikana jollain tavalla. Kyllä ne välipiuhat jostain löytyy. [...] Pitäis tää tieto ja tekeminen saada jotenkin samaan säkkiin. (Henkilökohtainen tiedonanto, Koskinen 2013)*

Älyliikennettä tulisi haastatteluista nousseiden näkemysten mukaan viedä siihen suuntaan, että oleellinen tieto olisi noukittavissa kuljetusketjun varrella siellä missä sitä kulloinkin tarvitaan ja yhdistää tietovirta tavaravirtaan interaktiivisella tavalla. Haastateltavat korostivat että on hyvin tärkeää, että eri tietojärjestelmät ”keskustelevat” keskenään, mikä on *single window* idean toteutumisen edellytys. Lisäksi järjestelmien tulisi olla moduulirakenteisia, jotta käyttäjät voisivat valita niille sopivat osat. Kaikki käyttäjät eivät tarvitse kaikkia toimintoja, joten järjestelmiä tulisi voida räätälöidä tarpeen mukaan käyttäjäkohtaisesti. Yhden ikkunan ajatusmallin vaihtoehtona voisi käyttää kuvitteellista kampamallia, jossa tieto olisi jatkuvasti lähellä tarpeen tullen.

Haastattelujen yhteenvetona voidaan todeta, että tutkimustiedon ja käytännön osaamisen yhdistäminen on avainasemassa sähköisen tietojärjestelmän onnistuneessa kehitystyössä Suomessa. Lisäksi haastateltavat painottivat, että onnistuneen sähköisen tietojärjestelmän

tulee olla interaktiivinen ja moduulirakenteinen sekä sen tulisi täyttää lainsäädännön vaatimukset.



Kuva 3. Sähköisen tietojärjestelmän edellytykset (asiantuntijahaastattelut)

Haastatteluiden pohjalta voidaan sanoa että monenlaisiin järjestelmiin tarvittava teknologia ja tieto ovat jo olemassa. Tarvitaan enää tekemistä ja tiedon etsimistä.

#### 4.3.2 National single window -järjestelmän kehittäminen Suomessa

Oikeanlaisessa kehitystyössä nähtiin kaksi mahdollista etenemistietä. Tapa, jolla viranomaistaho voi saada järjestelmiä tai toimintatapoja laajasti käyttöön, olisi toimijoiden ohjaaminen johonkin suuntaan ”pakottamalla” esimerkiksi lainsäädännön avulla. Toisena vaihtoehtona pidettiin sitä, että jollakin tavalla toimimalla tai jonkin järjestelmän avulla yksityiset toimijat saavuttavat hyötyjä ja kilpailuetua.

*Siihen on oikeestaan kaks vaihtoehtoa, joko pakko tai sitten se niin erikoisen paljon tehostaa ja tekee halvemmaks kuljetusketjua.*  
(Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013)

Haastattelussa ilmeni useita seikkoja, joiden kehittämiseen viranomaisilta toivottiin panostusta. Tiedonvaihdon ja yhteistyön puutteellisuuden merenkulun tietojärjestelmien

kehityksessä osoittaa se, että liikennevirasto on edistämässä parhaillaan tai lähitulevaisuudessa juuri tällaisia asioita. Riskinä on, että useammalla taholla tehdään samaa kehitystyötä päällekkäin. EU-tasolla on toteutettu hankkeita, joissa on suunniteltu tietokantojen yhdistämistä palveluksi, jossa voitaisiin välittää tietoa palveluportaalien kautta käyttöoikeuksien mukaan. Tällaista tietopalvelua pidetään tärkeänä, mutta järjestelmän toteutuminen ei ole kuitenkaan näköpiirissä pitkälti yleisen kiinnostuksen puutteen ja yhteistyökyvyttömyyden takia. Hankkeet vaativat aina päättymisensä jälkeen konkretisoituaan paljon lisätyötä. Tällaisten lisäarvopalveluiden tuottamiseen tarvittaisiin riippumaton palveluntuottaja, jonka olisi käytännössä tullava yksityiseltä sektorilta.

Toisaalta haastatteluista ilmeni että yksityisellä puolella kaivattaisiin jonkinlaista sysäystä tietojärjestelmien kehityksen vauhdittamiseksi, sillä yksittäisen toimijan saati yksilön on vaikea saada hyvääkään ideaa myytyä ja toteutettua laajalti. Tarvitaan selkeä isäntä tai jokin muu taho, joka edistäisi vahvalla otteella asiaa. Tässä yhteydessä mainittiin julkisen päätäntävällän merkittävä rooli sellaisen perustan tai normin luomisessa, jolle olisi kannattavaa rakentaa tietojärjestelmäpohjaisia palveluita.

Viranomaisen näkökulmasta avain koko kuljetusketjun kattavaan seurantaan voisi olla sähköinen lastimanifesti, jonka avulla tullilta saadaan yksilöity tieto lastiyksiköstä single window järjestelmään sen sijaan että se kerätään sekä tullin että sataman järjestelmiin kuten tällä hetkellä tapahtuu. EU komission visiona on, että kaikki Euroopan sisäiset lastit kirjattaisiin harmonisoidulla lastimanifestillä, ja tiedot välitettäisiin single window järjestelmään. Visiona on, että PortNet tulee kehittymään juuri tähän suuntaan. Mikäli sähköisen lastimanifesti lisätään tullilainsäädäntöön, koko tullausjärjestelmä integroidaan PortNetiin. Tämäkin uudistus kuitenkin vaatii muutoksia lakeihin, joten kehitys on hidasta.

*Meidän arvaus tai vision on, että vuoteen 2020 mennessä varmasti tää sähkönen lastimanifesti tulee tullilainsäädäntöön. Jos näin käy se tarkoittais että NSW:n eli PortNetin kehitys menis siihen suuntaan, että meidän single windown pitäis integroitua tullin tavarailmoitusjärjestelmän kanssa. (Henkilökohtainen tiedonanto, Arkima 2013)*

Liikennevirastossa on asetettu tavoite, että kaikki liikenteenohjausjärjestelmät uusittaisiin vuoteen 2018 mennessä. Hankkeen puitteissa pohditaan miten PortNet ja muut liitännäisjärjestelmät tulisivat muodostamaan kokonaisuuden varsinaisen meriliikenteen

ohjausjärjestelmän VTS:n ja alusliikennepalvelua tuottavaan ohjelmiston kanssa. Tavoitteena on integroida meriliikenteen järjestelmiä mahdollisimman kattavasti. Muita liitännäisjärjestelmiä ovat talvimerenkulun ohjausjärjestelmä IBNet ja tankkeriturva nimellä kulkeva järjestelmä. Tankkeriturvajärjestelmästä tankkerien reittisuunnitelmat siirretään suoraan VTS-keskuksen käyttöön ja tarkoitus on laajentaa se toimimaan muidenkin alusten kohdalla. *Näiden seikkojen valossa voidaan ennustaa VTS-järjestelmän muodostavan tulevaisuudessa national single window järjestelmän ytimen Suomessa.*

Liikenneviraston lähitulevaisuuden tehtävänä on siirtää PortNet uudelle SOA-palvelualustalle, joka mahdollistaa monipuolisemman järjestelmien kehityksen jatkossa. Tämän uudistuksen yhteydessä otetaan käyttöön satamien aikataulutietoportaali, joka mahdollistaa julkisten aikataulutietojen katselun selaimessa. Tämä uusi pilottipalvelu on käytössä todennäköisesti kesäkuussa 2014. Tavoitteena on myös saada yhteydet esimerkiksi SafeSeaNet -järjestelmään, Trafiin, Rajavartiolaitokseen ja tulliin toimimaan tarvittavalla tavalla. PortNetin uudessa versiossa kaikki ilmoitukset tallennetaan yhteen tietokantaan, riippumatta siitä mitä kautta ne tulevat ja ne voidaan välittää mihin tahansa.

Esimerkiksi EU:n satamadirektiivin aiheuttamiin muutoksiin sopeutumista helpotetaan, kun voidaan tiedonvaihtoa tehostamalla edesauttaa satamien erikoistumista ja sitä kautta hengissä pysymistä. Kattava ja toimiva single window-järjestelmä voisi satamille luotujen rajapintojen kautta välittää paljon olennaista tietoa

## 5 Pohdinta ja kriittinen tarkastelu

Merenkulku on merkittävä osa globaalia liikennejärjestelmää. Tehokkaasti toimivat tietojärjestelmät sekä lisäävät merikuljetusten kilpailukykyä ja liikenteen turvallisuutta että vähentävät negatiivisia ympäristövaikutuksia. Näin voidaan sanoa, että merenkulkualan toimintakyky on ketterän tiedonvälityksen varassa. Tällä hetkellä merenkulkualalla ei ole yhtenäistä mallia tai järjestelmää tiedonvälityksen hallintaan, vaikka sähköisten tietojärjestelmien merkitys kasvaa jatkuvasti. Siksi tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa merenkulkua tukevien sähköisten tietojärjestelmien nykytilaa Suomessa ja selvittää niiden kehittämiseen kytkeytyviä haasteita ja mahdollisuuksia.

Työn tulokset muodostavat kuvan, joka kertoo miten tärkeänä keskeiset toimijat pitävät tehokasta tiedonvaihtoa merenkulussa ja sitä tukemaan kehitettyjä järjestelmiä. Näiden järjestelmien kehitykseen halutaan panostaa, ja työtä sen eteen tehdään monella taholla.

Voidaan kuitenkin nähdä, että inhimilliset tekijät, toimintakentän haasteet, puutteelliset resurssit ja järjestelmään liittyvät epäselvyydet ovat hidasteena ja esteenä merenkulun tietojärjestelmien kehittämiseksi. Toisaalta haastatteluissa nousi esiin, että tietojärjestelmien kehittäminen on mahdollista silloin kun tieto ja suunnitelmallinen tekeminen saadaan yhdistettyä. Järjestelmien ja eri toimintojen vuoropuhelu tuottaa myös parempia ja kustannustehokkaampia palveluita (ks. Inkinen 2006, s. 5, 9). Tämä edellyttää nykyistä tiiviimpää ja laajempaa yhteistyötä yksityisen ja julkisen sektorin toimijoiden kesken. Kehitettävien tietojärjestelmien tuomat aidot hyödyt on tehtävä ymmärrettäviksi käyttäjille. Lisäksi on luotava vahva pohja järjestelmien käytön helpottamiseksi ja yhteistyön vahvistamiseksi, joka mieluiten perustuu virallisen tason päätöksiin ja lainsäädäntöön. Tehokkaimmillaan kehitystyö ehkä nojaisi lainsäädännölliseen pohjaan, joka tavallaan ”pakottaisi” yhteistyöhön.

Tulokset antoivat vastauksia esitettyihin tutkimuskysymyksiin, mikä tukee valittua tutkimusasetelmaa. Lisäksi tulosten luotettavuutta voidaan pitää hyvänä, sillä kvalitatiivisella menetelmällä saatuja tuloksia peilattiin teoreettiseen taustaan. Toisaalta tarvitaan jatkotutkimusta, jotta kehitystyön haasteet saadaan ylitettyä ja löydetään yhteiset hyödyntämispolut. Tulokset eivät anna yksiselitteistä ratkaisua tietojärjestelmien kehityshaasteisiin ja käytännön työn ongelmiin. Myöskään yhtä ainoata ja selkeätä tulevaisuuden suuntaa ei voida tutkielman tulosten perusteella määritellä. Työssä nousi kuitenkin selkeästi esiin se, että potentiaalia olisi paljon ja kokonaisvaltaisia hyötyjä voitaisiin saavuttaa johdonmukaisella ja koordinoitulla työllä sekä selkeästi asetettujen tavoitteiden avulla. Jatkotutkimuksessa olisi hyvä paneutua merenkulun tietojärjestelmien kehitystä jarruttaviin seikkoihin sekä siihen, millaisia järjestelmien tulisi olla, jotta ne vastaisivat tarpeisiin mahdollisimman pitkään ja olisivat helposti integroitavissa toisiinsa.

Tutkimuksen aineisto koostuu kahdesta asiantuntijahaastattelusta, jotka syvensivät kirjallisuuskatsauksen tuottaman tiedon käsittelyä. Asiantuntijahaastattelut avasivat hyvin sekä julkisen puolen että yksityisten tahojen kehitystyötä ja eri tahoilla tapahtuvien asioiden välisiä yhteyksiä. Näin voidaan arvioida, että sekä tutkimusmenetelmä että valitut



asiantuntijat auttoivat tutkimuksen tavoitteen saavuttamisessa. Lisäksi syvälinen teemahaastattelu toimi hyvin tutkimusmenetelmänä, sillä se auttoi nostamaan asiantuntijoiden oman äänen esiin.

Tämän tutkimuksen kuluessa syntyi kokonaiskuva siitä, millaisessa tilanteessa merenkulun sähköisten järjestelmien kehitys on nyt Suomessa. Kehitystyö on hajanaista ja siksi sen tehostaminen vaatii järjestelmien toimivaa integrointia. Toisaalta voidaan kysyä, miten järjestelmät saadaan integroitua ja keskustelemaan keskenään. Tuleeko joku järjestelmä saamaan keskeisen sijan ja osoittautumaan muita käyttökelpoisemmaksi? Minkälaisia käyttöliittymiä käyttäjille on tarjolla? Yksi vastaus on national single window -järjestelmä, joka toimii linkkinä eri järjestelmien välillä. On äärimmäisen tärkeää, että eri järjestelmät keskustelevat keskenään, mikä perustelee yhden linkkinä toimivan national single window -järjestelmän rakentamista. Ideaalitulanteessahan tiedonvaihtoon käytettävä aika, vaiva ja resurssit olisi minimoitu niin järjestelmien käyttäjien kuin niiden ylläpitäjienkin osalta. Tietojärjestelmien kehittämisessä paremmiksi on vaikea nähdä rajoja, joiden jälkeen parannukset eivät olisi enää mahdollisia. Järjestelmä voisi olla sellainen, että jokaisella käyttäjällä olisi siihen omanlaisensa räätälöity liittymä, jonka kautta saisi kaiken itseään koskevan tarpeellisen tiedon ja voisi antaa kaikille muille tahoille näiden tarvitseman tiedon.

Yhteenvetona voidaan todeta, että yhteisen järjestelmän kehittäminen ja aktiivinen käyttöönotto edellyttää ensisijaisesti nykyistä tiiviimpää ja laajempaa yhteistyötä sekä sitä, että toiminnalla on selkeä vetäjä ja sen taustalla on sekä yksityisen että julkisen sektorin toimijoita. Julkisilla tahoilla voisi olla suuri merkitys kehityksessä, jos luotaisiin teknisesti ja juridisesti vahva pohja mahdollisimman monipuolisille toisiinsa yhdistettävälle järjestelmille. Toisaalta kehityksen pitkäjänteisyys, johdonmukaisuus ja hyödynnettävyys edellyttävät, että myös yksityisen sektorin toimijat ovat mukana kehitystyössä. Pelkät hankkeet eivät riitä viemään kehitystä eteenpäin, sillä hankkeet loppuvat aikanaan.

Tämän opinnäytetyön tulokset osoittavat, että yhteistyössä on edelleen omat haasteensa. Olisi mielenkiintoista selvittää millaisilla toimintatavoilla ja koordinoinnilla saataisiin aikaan mahdollisimman tehokas ja toimiva yhteistyöverkosto. Jatkossa olisi hyvä selvittää, millaisella yhteistyöverkostolla merenkulkualan sähköisiä tietojärjestelmiä pitäisi kehittää ja mitkä toimijat julkisella ja yksityisellä puolella ovat valmiita sitoutumaan

pitkäjänteiseen kehitystyöhön. National single window -järjestelmä olisi mahdollista rakentaa laajan yhteistyön ja sitoutuneiden toimijoiden varaan. Tällaisen vision toteuttamisessa olisi ensiarvoisen tärkeässä asemassa mahdollisimman laajamittainen yhteistyö meriliikenteen toimijoiden välillä. Toiveena on, että tämän opinnäytetyön tuottamaa pohjatietoa voidaan jatkossa hyödyntää sähköisten tietojärjestelmien kehitystyössä

## Lähteet

Arkima, Antti (2013). Puhelinhaastattelu.

Koskinen, Markku (2013). Puhelinhaastattelu.

### *Kirjallisuus- ja verkkolähteet*

Allen, P. (2009). Perception of technology at sea amongst British seafaring officers. *Ergonomics*, 52 (10), 1206-1214.

Aspelin, E. (2002). *IP-järjestelmän kehittäminen osaksi Port@Net-kokonaisuutta*. FITS-julkaisuja 2/2002.

[http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/fits/julkaisut/hanke8/IP\\_FITS\\_loppuraportti\\_020121.pdf](http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/fits/julkaisut/hanke8/IP_FITS_loppuraportti_020121.pdf)

(viitattu 31.10.2013)

Bäckström, R. (2001). *Port@Net - Tehokas IT-ratkaisu vaarallisten lastitietojen, lastien ja aikataulujen tiedottamiseen*. FITS-Syystapaaminen. 14.11.2001.

<http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/fits/syystapaaminen01/PortnetFITS-yhteiso.pdf>

(viitattu 1.11.2013)

EMSA. (2013a). *National single window for ship reporting: prototype*.

<http://emsa.europa.eu/nsw.html>

(viitattu 11.1.2014)

EMSA. (2013b). *Vessel traffic monitoring in EU waters (SafeSeaNet)*.

<http://emsa.europa.eu/operations/safeseanet.html> (viitattu 11.1.2014)

Euroopan unionin julkaisutoimisto. (2010). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/65/EU. *Euroopan unionin virallinen lehti*, 283 (1).

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:283:0001:0010:FI:PDF>

(viitattu 11.1.2014)

Heikkinen, J., Mikkala, J. & Jurvanen, N. (2012). Satayhteisön PCS-järjestelmän pilotointi Kaakkois-Suomessa: mobiilisatama-projektin työpaketit WP4 ja WP5. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/48083/B83\\_raportti.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/48083/B83_raportti.pdf?sequence=1)

(viitattu 10.1.2014)

Hernesniemi, H. (2012). *Merenkulun toimintaedellytykset, kilpailukyky ja julkisen talouden sopeuttamistoimet. Taustaselvitys valtiovarainministeriölle.* ETLA. Keskusteluaiheita 1270. <http://www.etla.fi/wp-content/uploads/2012/09/dp1270.pdf> (viitattu 28.2.2014)

Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. (2007). *Tutki ja kirjoita.* 13. painos. Helsinki: Tammi.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. (2004). *Johdatus logistiseen ajatteluun.* Jyväskylä: Kopijyvä.

Hörkkö, H., Koskinen, H., Laitinen, P., Mattson, M., Ollikainen, J., Reinikainen, A. & Werdermann, R. (2000). *Huolinta-alan käsikirja.* Vantaa: Suomen Spedservice Oy.

Inkinen, T. (2006). *Merenkulun logistiikan tutkimus suomessa 2000-luvulla.* Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, B133. Turun Yliopisto.

Jauhiainen, T., Särkijärvi, J. & Henttonen, K. (2013). *Liikenteen, infra-alan ja logistiikan tutkimusosaaminen Suomessa.* Fintripin osaamiskartoituksen tulokset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 28/2013. Liikenne- ja viestintäministeriö.

[http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=2497123&name=DLFE-21918.pdf&title=Julkaisuja%2028-2013](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=2497123&name=DLFE-21918.pdf&title=Julkaisuja%2028-2013) (viitattu 10.1.2014)

Johnson, D. S. & Nurminen, J. (2007). *Meritie: navigoinnin historia*. John Nurmisen säätiö.

Kallionpää, E., Mäkelä, T., Wallander, J., Pöllänen, M. & Liimatainen, H. (2012). Itämeren kuljetusjärjestelmän tulevaisuuden skenaariot. *Väylät & Liikenne 2012*.  
<http://www.tieyhdistys.fi/binary/file/-/id/50/fid/391/> (viitattu 30.10.2012)

Karrus, K. E. 2003. *Logistiikka*. 3.-4. painos. Juva: WS Bookwell Oy.

Koskinen, P., Rautiainen, P. & Rinta-Keturi, I. (2010). *Sataman informaatiokeskus ja sen rajapinnat*. Turun yliopiston Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, B 179.  
[http://www.merikotka.fi/mopo/tiedostot/MOPO\\_B179\\_Satamayhteison informaatiokekus ja sen rajapinnat.pdf](http://www.merikotka.fi/mopo/tiedostot/MOPO_B179_Satamayhteison_informaatiokekus_ja_sen_rajapinnat.pdf) (viitattu 10.10.2013)

Liikennevirasto. (2012). *GOFREP*.  
[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/ammattiliikenteen palvelut/meriliikenteen ohjaus/gofrep](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/ammattiliikenteen_palvelut/meriliikenteen_ohjaus/gofrep) (viitattu 28.2.2014)

Liikennevirasto. (2013). *Vessel traffic services*.  
[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/ammattiliikenteen palvelut/meriliikenteen ohjaus/vts](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/ammattiliikenteen_palvelut/meriliikenteen_ohjaus/vts) (viitattu 28.2.2014)

MKL. (2002). *Telematiikan hyödyntäminen meriliikenteen hallinnassa: alustava visio, strategia ja toimintalinjat 2003–2006*. Merenkululaitoksen julkaisuja 3/2002.  
[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl\\_20023\\_telematiikan hyodyntaminen.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_20023_telematiikan_hyodyntaminen.pdf) (viitattu 10.10.2013)

Oldetal, H. A. & McArthur, D. P. (2010). Reporting practices in merchant shipping, and the identification of influencing factors. *Safety Science* 49, 331–338.

Tapaninen, U. (2013). *Merenkulun logistiikka*. Helsinki: Gaudeamus.

UNCTAD. (2012). *Review of Maritime Transport 2012*.

<http://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=380>

(viitattu 30.10.2012)

Vilkman, A., Hautala, R. & Pilli-Sihvola, E. (2011). *Paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden liiketoimintamallit; Edellytykset, vaihtoehdot, haasteet ja mahdollisuudet*. VTT working papers 175 <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2011/W175.pdf> (viitattu 17.10.2013)

Yliskylä-Peuralahti, J., Spies, M., Kämärä, A. & Tapaninen, U. (2011). *Finnish critical industries, maritime transport vulnerabilities and societal implications*. Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, A55. Turun yliopisto.